

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки

Кафедра електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

«Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв»

Fundamentals of computer-aided design of electromechanical devices

рівень вищої освіти: другий магістерський

тип дисципліни: нормативна

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Штучний інтелект в автоматизованих системах» є однією із складових комплексної підготовки фахівців за галуззю знань – G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальністю – G3 «Електрична інженерія», освітньою програмою «Електричні системи і комплекси транспортних засобів».

«02» квітня 2025 року, 13 с.

Розробник(и): к.т.н. доцент Дмитро КОСТЕНКО, доцент кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв» узгоджено з гарантом освітньої програми «Електромеханіка і електроенергетика»

Гарант освітньої програми

«Електричні системи і комплекси транспортних засобів»  к.т.н. Дмитро Костенко

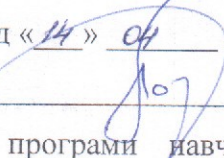
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв» розглянуто на засіданні кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів

Протокол № 8 від «04» 04 2025 р.

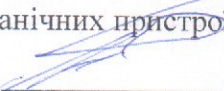
Завідувач кафедри  Дмитро КОСТЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв» розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 4 від «14» 04 2025 р.

Заступник голови  Сергій НОВГРЕЦЬКИЙ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 4 від «23» 04 2025 р.

Голова НМР НУК  Сергій СЛОБОДЯН

© Костенко Д.В., 2025

© НУК, 2025

Анотація

Програма вивчення навчальної дисципліни «Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Електричні системи і комплекси транспортних засобів» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності G3 Електрична інженерія. Предметом вивчення навчальної дисципліни є основи теорії та методів проектування електромеханічних систем, електроприводу, виробничих механізмів, локальних систем автоматизації, основні принципи роботи сучасних систем автоматизованого проектування, складання технічної документації на систему.

Ключові слова: проектування, проект, САПР, автоматизація.

Abstract

The program of study of the academic discipline "Fundamentals of automated design of electromechanical devices" is compiled in accordance with the educational and professional program "Electrical systems and complexes of vehicles" for the training of applicants for the second (master's) level of higher education in the specialty G3 Electrical Engineering. The subject of study of the academic discipline is the basics of the theory and methods of design of electromechanical systems, electric drives, production mechanisms, local automation systems, the basic principles of operation of modern automated design systems, preparation of technical documentation for the system.

Keywords: design, project, CAD, automation.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів -6	Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво	Дисципліна професійної підготовки	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1-й	
	Спеціальність G3 Електрична інженерія Освітня програма Електричні системи і комплекси транспортний засобів	Семестр	
		2-й	
		Лекцій	
Індивідуальне науково- дослідне завдання: курсова робота		30 год.	
		Практичні, семінарські	
		15 год.	
Загальна кількість годин 150		Лабораторні	
		0 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3;	Освітній рівень: Другий (магістерський)	Самостійна робота	
		135 год.	
		Індивідуальні завдання: год.	
самостійної роботи студента – 9;		Вид контролю: іспит	
		Форма контролю: комбінована	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

- для денної форми навчання – 50%;
- для заочної форми навчання – 15%.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни – одержання знань та вмінь з проектування електротехнічних пристроїв і електромеханічних систем (ЕМС), з урахуванням стану ЕМС та розвитком комп'ютерних систем.

Завдання дисципліни – закріплення навичок з розрахунку параметрів і характеристик ЕМС та проектування складних технічних систем, підготовки конструкторської документації.

Вивчення навчальної дисципліни формує у здобувачів відповідно до освітньо-професійної програми такі компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

СК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

СКс13. Здатність складати й оформлювати оперативну та іншу документацію, передбачену правилами експлуатації обладнання і організації роботи на об'єктах електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни:

Електрообладнання та системи керування транспортних засобів;

Діагностичні комплекси транспортних засобів.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів таких програмних результатів навчання:

ПРН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефхівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

ПРНс17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПРНс18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПРНс19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Загальне уявлення про автоматизоване проектування

Тема 1. Процеси проектування та організація проектних робіт. Література: [1] стор. 5-12.

Тема 2. Короткий огляд програмних пакетів для автоматизованого проектування. Література: [1] стор.13-21.

Тема 3. Моделювання тривимірної геометрії в САПР. Література: [2] стор.19-25.

Тема 4. Основи роботи в програмному пакеті FreeCAD. Література: [2] стор.26-45.

Тема 5. Побудова двовимірної геометрії та створення креслень у FreeCAD. Література: [2] стор.36-46.

Тема 6. Тривимірне моделювання та аналіз фізичних моделей у FreeCAD. Література: [2] стор.47-59.

Змістовий модуль 2. Автоматизоване проектування електромеханічних систем

Тема 7. Основи пакету EPLAN. Література: [4] стор.4-11.

Тема 8. Створення і обробка схем в EPLAN. Література: [5] стор. 15-35.

Тема 9. Стандартні символи та їх з'єднання в EPLAN. Література: [4] стор.12-17.

Тема 10. Створення власних елементів в EPLAN та додаткові засоби їх з'єднання. Література: [4] стор.18-24.

Тема 11. Створення звітів та перевірка даних проекту. Література: [4] стор.30-34.

Тема 12. Створення простої схеми в Diptrace. Література: [6] стор.18-24.

Тема 13. Розробка друкованої плати

Тема 14. Експорт файлів для виробництва

Тема 15. Створення бібліотек

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Загальне уявлення про автоматизоване проектування										
Тема 1. Процеси проектування та організація проектних робіт.	4	2			2					
Тема 2. Короткий огляд програмних пакетів для автоматизованого проектування.	6	2			4					
Тема 3. Моделювання тривимірної геометрії в САПР.	6	2			4					
Тема 4. Основи роботи в програмному пакеті FreeCAD	9	2	1		6					
Тема 5. Побудова двовимірної геометрії та створення креслень у FreeCAD	10	2	2		6					
Тема 6. Тривимірне моделювання та аналіз фізичних моделей у FreeCAD.	10	2	2		6					
Разом за змістовим модулем 1	45	12	5		28					
Змістовий модуль 2. Автоматизоване проектування електромеханічних систем										
Тема 7. Основи пакету EPLAN.	10	2	2		6					
Тема 8. Створення і обробка схем в EPLAN.	7	2			5					

[illegible]

Теми практичних занять

Змістовний модуль 1.

1. Ознайомлення з програмним забезпеченням FreeCAD
2. Побудова двовимірної геометрії та створення креслень у FreeCAD
3. Тривимірне креслення у FreeCAD

Змістовний модуль 2.

1. Основи пакету EPLAN.
2. Складання схеми в Diptrace.
3. Розведення плати в автоматичному і ручному режимах в Diptrace.
4. Експорт файлів в формати Gerber і Exelon.
5. Створення власних бібліотек в Diptrace.

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);
- підготовка до практичних робіт – 2-3 год/1 робота;
- написання рефератів, курсової роботи (обсяг 10-20 аркушів А4) – мінімум 60.
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. на 1 захід.

5. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання.

Для всіх видів занять:

- робота з літературою;
- демонстрування.

Для лекційних занять:

- лекція;
- бесіда;
- ілюстрування.

Для практичних занять:

- вправа;
- практична робота.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів є:

- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- реферати;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- курсова робота;
- екзамен.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету. Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 60 балів до 100 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт. Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7. Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Виконання практичної роботи	Критерії оцінювання
5	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки, складена програма без помилок.
2-3	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована, програма працює з помилками.
1	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована, програма не компілюється.
0	Студент не дає відповіді.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми за семестр: - для денної форми навчання – 35 бали (7 робіт по 5 бали); - для заочної форми – 10 балів (2 роботи по 5 бали).

Самостійне опрацювання матеріалів	Критерії оцінювання
5	Конспектування матеріалу виконано в повній мірі з достатньою точністю, в матеріалі орієнтується в достатній мірі, на питання відповідає чітко, складена програма без помилок.
2-3	Конспектування матеріалу має неточності та незначні пропуски, відповіді частково правильні, мають неточності, програма працює з помилками.
1	Конспектування матеріалу не проводив, при цьому в матеріалі орієнтується відповідь містять значну кількість суттєвих помилок, програма не компілюється.
0	Студент не опрацював матеріал .
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 54 балів – 9 практичні роботи по 6 балів для заочної форми.

ПМК	Критерії оцінювання
25	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Робота відповідає встановленим вимогам до оформлення звітів.
15	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її, відповідає встановленим вимогам до оформлення звітів.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Робота містить неточності встановленим вимогам до оформлення звітів.
5	Студент складає скорочену умову задачі. Робота не відповідає встановленим вимогам до оформлення звітів.
0	Студент не надав контрольну роботу.

	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (за 1 контрольну роботу).
--	--

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	0	
Самостійна обробка матеріалів практичних робіт	7x5=35 балів	
Домашня контрольна робота	0	
Поточний модульних контроль	50	
Всього	85	

ПКР/екзамен	Критерії оцінювання
40	Повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд.
30	Достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або незначні неточності.
20	Неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та деякі помилки
10	Незадовільна відповідь.
0	Студент не з'явився на залік/екзамен.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів

Критерії оцінювання результатів навчання

Модуль 1

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Практична робота	5		
	T2	Практична робота	5		
	T3	Практична робота	5		
	ПМК	Контрольна робота	25		
ЗМ 2	T4	Практична робота	5		
	T5	Практична робота	5		
	T6	Практична робота	5		
	T7	Практична робота	5		
	ПМК	Контрольна робота	25		
Самостійна робота					
Підсумковий контроль		Екзамен	40		
Сума			125		

За бажанням студент може отримати додаткові бали за позааудиторну роботу: доповідь на науковій конференції НУК за темою дисципліни – 30 балів.

9. Рекомендовані джерела інформації

1. Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв і електромеханічних систем. Андрющенко О.А. Конспект лекцій. Одеса – 2011.
2. Системи автоматизованого проектування. Навчальний посібник. Укладач: Я. О. Гаран. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022
3. «Системи автоматизованого проектування. Практикум у FreeCAD»: навчальний посібник для студ. спеціальності 163 - «Біомедична інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. В.В. Шликов, О.В.Рудніцька; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл 5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 73 с.
4. Системи автоматизованого проектування. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані

технології» / Укладач: Т. Г. Баган; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,85 МБайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 35 с.

5. Методичні рекомендації до використання САПР Eplan Electric P8 в навчальному процесі для студ. напрям 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання./Уклад.: Д.В.Мацебула, О.М.Пупена,. – К.: НУХТ, 2013. – 76 с.

6. Посібник з DipTrace. https://diptrace.com/books/tutorial_ua.pdf. © 2021 Novarm Software

7. Мірошник М.А. Системи автоматизації проектування пристроїв і систем фвтоматики. Основи систем автоматизації проектування: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 102 с.

Розробник:
Доцент кафедри ЕІС та РК

_____ Дмитро Костенко