

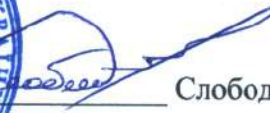
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АВТОМАТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ СУДНОВИХ ТА РОБОТИЗОВАНИХ
КОМПЛЕКСІВ

Код РПНД Т83540

ЗАТВЕРДЖЕНО



Проректор з науково-педагогічної
роботи

 Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Автоматизація типових технологічних процесів
AUTOMATION OF TYPICAL TECHNOLOGICAL PROCESSES

рівень вищої освіти другий (магістерський)

тип дисципліни нормативна

мова викладання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація типових технологічних процесів» присвячена вивченню основних відомостей про технологічні процеси галузі як об'єкти керування, основ автоматизації виробничих процесів, питань технічної реалізації систем автоматизованого керування, правил складання та читання схем автоматизації, засвоєння принципів і методів побудови систем автоматизації типових технологічних процесів на основі сучасних технічних та програмних засобів. Дисципліна є однією із складових комплексної підготовки здобувачів вищої освіти галузі знань – 14 «Електрична інженерія» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка».

« 01 » 04 2025 року. – 17 с.

Розробник: Войтасик А.М., канд. техн. наук, доцент кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизація типових технологічних процесів» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Електричні системи та комплекси транспортних засобів»

Гарант освітньої програми «Електричні системи та комплекси транспортних засобів»

к.т.н., доцент  Костенко Д.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизація типових технологічних процесів» розглянуто на засіданні кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів

Протокол від « 04 » 04 2025 року № 8 .

Завідувач кафедри  Костенко Д.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизація типових технологічних процесів» розглянуто Навчально-методичною радою навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол від « 14 » 04 2025 року № 4 .

Голова  Жук Д.О.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизація типових технологічних процесів» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація типових технологічних процесів» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол від « 23 » 04 2025 року № 4 .

Голова НМР НУК  Слободян С.О.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	15
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	16
10. Рекомендовані джерела інформації	16

ВСТУП

Анотація

У кожному сучасному виробничому процесі можна визначити ряд технологічних операцій, що є загальними для різних галузей народного господарства: доставка сировини й напівфабрикатів, переміщення виробів, навантажувально-розвантажувальні роботи, вентиляція, водопостачання, безупинний транспорт вантажів, обробка деталей тощо. Автоматизовані комплекси, що виконують зазначені технологічні процеси в різних галузях промисловості, базуються на використанні: конвеєрів, екскаваторів, промислових маніпуляторів і роботів, насосів, вентиляторів, компресорів, металорізальних верстатів, підйомників та ін. Такі промислові установки та комплекси є досить енергоємними споживачами потужності й технологічних ресурсів, тому автоматизація їх режимів роботи, оволодіння принципами проєктування та вибору раціональних систем автоматизованого електроприводу – важливий етап підготовки фахівців у галузі електромеханіки.

Обов'язкова навчальна дисципліна містить відомості про основи теорії автоматичного керування; основи побудови схем автоматизації технологічних процесів галузі у відповідності до Держстандарту; правила побудови алгоритмів логічного управління; особливості систем автоматичного регулювання; особливості систем автоматичної оптимізації; основи функціонування автоматизованих систем підтримки прийняття рішень оператором.

Ключові слова: автоматизація, технологічний процес, вибір обладнання, правила виконання схем.

Abstract

In each modern production process, a number of technological operations can be identified that are common to various branches of the national economy: delivery of raw materials and semi-finished products, movement of products, loading and unloading operations, ventilation, water supply, non-stop transport of goods, processing of parts, etc. Automated complexes that perform the specified technological processes in various industries are based on the use of: conveyors, excavators, industrial manipulators and robots, pumps, fans, compressors, metal cutting machines, elevators, etc. Such industrial installations and complexes are quite energy-intensive consumers of power and technological resources, therefore automation of their operating modes, mastering the principles of design and selection of rational automated electric drive systems is an important stage of training specialists in the field of electromechanics.

Compulsory course contains information about the basics of the theory of automatic control; the basics of building schemes for automating technological processes of the industry in accordance with the State Standard; rules for building logic control algorithms; features of automatic regulation systems; features of automatic optimization systems; the basics of the operation of automated decision-making support systems by the operator.

Keywords: automation, technological process, selection of equipment, rules for execution of schemes.

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	14 Електрична інженерія	Обов’язкова	–
Модулів – 1	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		5-й	–
Загальна кількість годин – 180		Семестр	
		9-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год.; самостійної роботи – 9 год.	Другий (магістерський) рівень вищої освіти	Лекції	
		30 год.	–
		Лабораторні роботи	
		–	–
		Практичні роботи	
		15 год.	–
		Самостійна робота	
		135 год.	–
		Вид контролю:	
		екзамен, курсовий проєкт	–

Примітки.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи для денної форми навчання становить – 0,3.

2 Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Автоматизація типових технологічних процесів» є оволодіння знаннями про сукупність математичних методів; можливостей застосування мікропроцесорних та мікроконтролерних технічних засобів; застосування спеціалізованого програмного забезпечення та впровадження організаційних комплексів, що здатні забезпечувати керування та контроль параметрів об'єктів типових технологічних процесів, які автоматизуються, відповідно до задач їх автономного функціонування; вивчення питань технічної реалізації систем автоматизованого керування, правил складання та читання схем автоматизації.

3 Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни:

- ОК2. Методологія наукових досліджень;
- ОК4. Інтелектуальне керування в електромеханічних системах.

4 Очікувані результати навчання

У результаті вивчення дисципліни «Автоматизація типових технологічних процесів» студенти набувають наступних компетентностей:

1) Загальних:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- ЗК8. Здатність працювати автономно.

2) Спеціальних:

- СК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки;
- СК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики;
- СК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

Серед прогнозованих результатів навчання можна необхідно:

- ПРН2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань;
- ПРН6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- ПРН13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни;
- ПРНс17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

5 Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні принципи автоматизації та оптимізації технологічних процесів, аналіз об'єктів керування.

Тема 1. Структура, види і загальна характеристика об'єктів керування. Класифікація об'єктів керування. Основні властивості об'єктів керування

Тема 2. Класифікація систем керування. Основні властивості систем керування. Надійність в АСКТП.

Тема 3. Стабілізація неперервних технологічних процесів.

Тема 4. Автоматизація типових неперервних технологічних процесів. Оптимізація неперервних технологічних процесів. Автоматизація періодичних технологічних процесів. Оптимізація періодичних технологічних процесів.

Змістовий модуль 2. Вибір компонентів та реалізація регуляторів в мікропроцесорних системах автоматизації.

Тема 5. Позиційні та швидкісні алгоритми регулювання. Реалізація керуючих функцій з допомогою контролера. Нелінійні логічні регулятори. Інтелектуальні регулятори нового покоління.

Тема 6. Вибір датчиків. Вибір датчиків температури. Вибір датчиків тиску. Вибір датчиків витрати. Вибір проміжних перетворювачів. Вибір засобів відображення інформації. Вибір вторинних приладів. Вибір автоматичних регуляторів і виконавчих пристроїв. Вибір засобів передачі інформації.

Тема 7. Вибір, розробка і виконання схем автоматизації та сигналізації в АСКТП. Вибір і розробка структурної схеми. Виконання структурних схем автоматизації. Розробка і виконання алгоритмічних структурних схем автоматизації. Розробка функціональних схем автоматизації.

Тема 8. Виконання функціональних схем. Зображення технологічного устаткування і комунікацій на функціональних схемах. Зображення засобів автоматизації і їх позиційне позначення. Способи і прийоми виконання функціональних схем автоматизації.

Тема 9. Розробка принципових схем автоматизації. Розробка електричних принципових схем. Виконання електричних схем. Виконання електричних схем з'єднання, підключення, загальних і розташування. Умовні літеро-цифрові позначення кіл і елементів схем. Виконання переліку елементів.

Тема 10. Проектування принципових пневматичних схем автоматизації. Пневматичні засоби систем автоматизації та принципи їх застосування. Зображення принципових пневматичних схем автоматизації.

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
9-й семестр										
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Загальні принципи автоматизації та оптимізації технологічних процесів, аналіз об'єктів керування.										
Тема 1. Структура, види і загальна характеристика об'єктів керування. Класифікація об'єктів керування. Основні властивості об'єктів керування.	20	2	2	–	16	–	–	–	–	–
Тема 2. Класифікація систем керування. Основні властивості систем керування. Надійність в АСКТП.	24	6	2	–	16	–	–	–	–	–
Тема 3. Стабілізація неперервних технологічних процесів.	20	2	2	–	16	–	–	–	–	–
Тема 4. Автоматизація типових неперервних технологічних процесів. Оптимізація неперервних технологічних процесів. Автоматизація періодичних технологічних процесів. Оптимізація періодичних технологічних процесів.	26	8	2	–	16	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	90	18	8	–	64	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 2. Вибір компонентів та реалізація регуляторів в мікропроцесорних системах автоматизації.										
Тема 5. Позиційні та швидкісні алгоритми регулювання. Реалізація керуючих функцій з допомогою контролера. Нелінійні логічні регулятори. Інтелектуальні регулятори нового покоління.	14	2	–	–	12	–	–	–	–	–
Тема 6. Вибір датчиків. Вибір датчиків температури. Вибір датчиків тиску. Вибір датчиків витрати. Вибір проміжних перетворювачів. Вибір засобів відображення інформації. Вибір вторинних приладів. Вибір автоматичних регуляторів і виконавчих пристроїв. Вибір засобів передачі інформації.	14	2	–	–	12	–	–	–	–	–

1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Тема 7. Вибір, розробка і виконання схем автоматизації та сигналізації в АСКТП. Вибір і розробка структурної схеми. Виконання структурних схем автоматизації. Розробка і виконання алгоритмічних структурних схем автоматизації. Розробка функціональних схем автоматизації.	16	2	2	–	12	–	–	–	–	–
Тема 8. Виконання функціональних схем. Зображення технологічного устаткування і комунікацій на функціональних схемах. Зображення засобів автоматизації і їх позиційне позначення. Способи і прийоми виконання функціональних схем автоматизації.	16	2	2	–	12	–	–	–	–	–
Тема 9. Розробка принципових схем автоматизації. Розробка електричних принципових схем. Виконання електричних схем з'єднання, підключення, загальних і розташування. Умовні літеро-цифрові позначення кіл і елементів схем. Виконання переліку елементів.	16	2	2	–	12	–	–	–	–	–
Тема 10. Проектування принципових пневматичних схем автоматизації. Пневматичні засоби систем автоматизації та принципи їх застосування. Зображення принципових пневматичних схем автоматизації.	14	2	1	–	11	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 2	90	12	7	–	71	–	–	–	–	–
Усього годин за 9-й семестр	180	30	15	–	135	–	–	–	–	–

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
9-й семестр			
1	Установка для виробництва сірчаної кислоти із сірководню.	2	—
2	Виробництво азотної кислоти під тиском 0,73 МПа.	2	—
3	Виробництво поліетилену середнього тиску.	2	—
4	Адсорбційне очищення стічних вод у виробництві віскози.	2	—
5	Вимоги до оформлення та приклади виконання схем автоматизації технологічних процесів.	2	—
6	Виробництво портландцементу.	2	—
7	Процес гідроочищення дизельного палива.	2	—
8	Процес гідроочищення дизельного палива.	1	—
	Разом	15	—

Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи не передбачено.

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- пошук та аналіз корисної літератури – **7 год/9-й семестр;**
- опрацювання лекційних робіт – **2,5 год/1 год. занять (5 год на 1 лекцію);**
- підготовка до практичних занять – **1 год/1 заняття (2 год на 1 практику);**
- опрацювання практичних робіт – **2,5 год/1 год. занять (5 год на 1 практику);**
- підготовка до модульного контролю – **по 2 год на ЗМ1 та ЗМ2 (всього 4 год).**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
9-й семестр			
1	Пошук та аналіз корисної літератури	7	—
2	Опрацювання лекційних робіт	75	—
3	Підготовка до практичних робіт	14	—
4	Опрацювання практичних робіт	35	—
5	Підготовка до модульного контролю	4	—
	Разом	135	—

Індивідуальне наукове-дослідне завдання

Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено.

Курсове проєктування

Мета курсового проєктування – опанувати інженерні методи проєктування і засоби побудови систем автоматизації типових технологічних процесів.

В зв'язку з цим студентам необхідно навчитися аналізувати технологічні процеси, вибирати параметри контролю, визначати функціональну і технічну структуру автоматизованої системи керування; проєктувати електричні принципові схеми систем автоматизації на базі сучасної компонентної бази, вирішувати питання забезпечення функціонування автоматизованої системи керування; знати положення ЄСКД та діючу нормативну документацію з розробки автоматизованої вимірювальної системи; отримати практичний досвід виконання графічної частини проєктів автоматизованих систем та комплексів.

Перелік питань по змісту пояснювальної записки:

- короткий опис технологічного процесу;
- дослідити характеристики автоматизованого технологічного комплексу;
- розробити структуру автоматизованого технологічного комплексу;
- обґрунтувати та виконати вибір складового обладнання;
- виконати розрахунок і побудову робочих характеристик виконавчого електродвигуна
- розробити програмно-алгоритмічне забезпечення автоматизованої системи керування технологічним процесом;
- розробити програмне забезпечення для реалізації системи керування технологічним процесом, або запропонувати вже існуюче програмне забезпечення описавши послідовність дій при його налаштуванні та впровадженні до експлуатації;
- надати опис застосованого алгоритму роботи програмного забезпечення.

Графічна частина має містити:

- функціональну схему технологічного процесу;
- графічні залежності кутової швидкості обертання, моменту, напору, продуктивності від часу;
- структурну схему автоматизованого технологічного процесу;
- блок-схему алгоритму автоматичного режиму роботи системи;
- робочі характеристики виконавчого електродвигуна;
- інтерфейс програми керування автоматизованою системою технологічного процесу.

Вибір теми розробки студент самостійно і заздалегідь пропонує та узгоджує з викладачем індивідуально, у іншому випадку викладач призначає теми з переліку:

- автоматизована система керування насосною станцією;
- автоматизована система керування трансформаторного пункту;
- автоматизована система керування конвеєрної лінії;
- автоматизована система керування вентиляційної установки;
- автоматизована система керування освітлення промислових приміщень.

Кожна тема курсового проєкту має п'ять варіантів заданих технічних параметрів для подальшого виконання розрахунків.

Індивідуальне завдання

Індивідуальним семестровим завданням є курсовий проєкт. Індивідуальне завдання дозволяє підвищити загальний рівень підготовки студентів. Воно виконуються студентами самостійно при консультуванні викладачем. На кожного студента призначається 2 год для консультацій відповідно до обраної теми курсового проєкту.

6 Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Методи навчання, які використовуються для засвоєння програмного матеріалу та активізації навчального процесу:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформативної освіти;
- пояснення – словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- ілюстрування – показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;
- інструктаж – ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами; матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця; практична робочого місця;
- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Методи контролю і самоконтролю: фронтальне опитування.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- розв'язок практичних завдань;
- модульні контрольні роботи;
- підсумкова контрольна робота;
- курсове проектування.

7 Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки за розв'язок практичних завдань, з поточного контролю, оцінки з модульних контролів за двома змістовими модулями і оцінки з підсумкової екзаменаційної роботи (ПЕР). У проміжних оцінках студент може набрати від 60 балів до 100 балів. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (розв'язок практичних завдань та інше).

Питома вага ПЕР в загальній системі оцінок – **20 балів**. Бали, отримані за підсумкову контрольну роботу, додаються до балів за змістові модулі, за розв'язок практичних завдань.

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.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Максимальна кількість балів за період навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
	9-й семестр	—
	ЗМ1+ЗМ2	—
Розв'язок практичних завдань	7×10 балів=70 балів	—
Поточний модульний контроль	2×5 балів=10 балів	—
Підсумковий контроль	1×20 балів=20 балів	—
Всього	100 балів	—
Курсовий проєкт	100 балів	—

Критерії оцінювання розв'язку практичних завдань (ПЗ)

Відповіді на практичних заняттях		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
9-й семестр	—	
9-10	—	
7-8	—	Відповідь правильна, повна, логічна.
5-6	—	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
1-4	—	Відповідь містить більше 50% правильності викладання.
0	—	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.
		Студент не дає відповіді.
		Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 70 балів (за 7 практичних робіт).

Критерії оцінювання поточних модульних контрольних (ПМК) робіт

ПМК	Критерії оцінювання
ЗМ1 або ЗМ2	
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент правильно відповідає на питання і наводить детальні пояснення. Робота відповідає встановленим вимогам до оформлення.
4	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент правильно відповідає на питання і наводить добрі пояснення. Робота відповідає встановленим вимогам до оформлення.
2-3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент не повністю розкриває відповіді на поставлені питання, не завжди наводить добрі пояснення і при цьому правильність відповідей студента складає більше 50%. Робота містить неточності встановленим вимогам до оформлення.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент не повністю розкриває відповіді на поставлені питання, не завжди наводить задовільні пояснення і при цьому правильність відповідей студента складає менше 50%. Робота містить неточності встановленим вимогам до оформлення.
0	Студент не надав контрольну роботу.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 10 балів (за 2 ПМК).

Критерії оцінювання підсумкових екзаменаційних робіт (ПЕР)

ПЕР	Критерії оцінювання
16-20	Повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд.
11-15	Достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або незначні неточності.
6-10	Неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та присутні деякі помилки.
1-5	Незадовільна відповідь.
0	Студент не з'явився для написання підсумкової екзаменаційної роботи.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (за 1 ПЕР)

Критерії оцінювання курсових проєктів

Курсове проєктування	Критерії оцінювання
1	2
90-100	Студент вміло, правильно і творчо застосовує теоретичні знання, використовує міжпредметні зв'язки при розв'язанні поставлених завдань, демонструє вміння виконувати правильні розрахунки і складати правильні таблиці з посиланнями на них у тексті, формулює самостійні висновки на основі проведеного аналізу. Курсовий проєкт виконаний у встановлений термін. Відповіді на захисті курсового проєкту чіткі та лаконічні.
74-89	Курсовий проєкт виконаний в повному обсязі з незначними помилками, які не змінюють його суті. Таблиці, рисунки представлені з незначними порушеннями вимог щодо графічного і табличного матеріалу або на них немає посилань у тексті роботи. Сформовані висновки і рекомендації носять не завжди лаконічний і грамотний виклад результатів дослідження. Допускаються незначні відхилення від календарного графіку виконання проєкту в установлений термін. Відповіді на захисті курсового проєкту вірні проте неповні.
64-73	Курсовий проєкт виконаний з порушенням встановлених термінів. Студенту недостатньо теоретичних знань для вмілого і творчого застосування їх при виконанні курсового проєкту і для використання міжпредметних зв'язків. містить неточності встановленим вимогам до оформлення звітів. Студентом допущені помилки у розрахунках, порушення логіки і послідовності у проєкті, незавершеність висновків, незначні порушення правил культури ділового мовлення. Таблиці, рисунки представлені з незначними порушеннями вимог щодо графічного і табличного матеріалу або на них немає посилань у тексті. Сформовані висновки і рекомендації не в повній мірі відбивають суть проведеного дослідження або не містять частини отриманих результатів. Допускаються незначні відхилення від календарного графіку виконання проєкту пізніше за встановлений термін. При захисті курсового проєкту студент демонструє часткове незнання матеріалу, викладеного в курсовому проєкті.

1	2
1-63	Курсовий проєкт виконаний зі значними помилками і свідчить про незнання більшої частини матеріалу. При цьому допущені суттєві помилки в розрахунках, таблицях і викладенні змісту роботи, відсутня логіка і порушена послідовність у виконанні проєкту, також висновок або відсутній, або сформульований неправильно. Курсовий проєкт виконаний зі значними відхиленнями від календарного графіку, при захисті студент демонструє незнання більшості матеріалу, викладеного в курсовому проєкті й не вміє роботи висновків. При захисті студент демонструє незнання більшості матеріалу, викладеного в курсовому проєкті.
0	Студент не надав курсового проєкту.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 100 балів (за 1 курсовий проєкт).

8 Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		9-й семестр		—	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
1	2	3	4	5	6
ЗМ1	T1	Практичне завдання	10	—	—
	T2	Практичне завдання	10	—	—
	T3	Практичне завдання	10	—	—
	T4	Практичне завдання	10	—	—
	ПМК	Контрольна робота	5	—	—
ЗМ2	T5	—	—	—	—
	T6	—	—	—	—
	T7	Практичне завдання	10	—	—
	T8	Практичне завдання	10	—	—
	T9	Практичне завдання	10	—	—
	T10	—	—	—	—
	ПМК	Контрольна робота	5	—	—
Підсумковий контроль		Екзаменаційна робота	20	—	—
Сума			100	—	—

За бажанням студент може отримати додаткові бали за позааудиторну роботу:
 — участь у всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт – 20 балів;

– доповідь на науковій конференції НУК за темою, пов'язаною з автоматизацією технологічних процесів – 20 балів.

9 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер, мультимедійний проектор або інтерактивна дошка. Якщо є можливість інтерактивної дошки або проектора, то наочні пояснення можна організовувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на інтерактивній дошці (за наявності), або мультимедійному проекторі. Це дає можливість здобувачу не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності». Також, можливе використання: вітчизняних та закордонних фахових журналів; навчальних плакатів в аудиторіях; матеріали розміщені на профільних інтернет платформах; проспекти фірм-виробників елементів керування судновим електрообладнанням; зразки обладнання, що знаходяться у спеціалізованих лабораторіях кафедри.

10 Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Слободніченко Б.І. Основи автоматизації виробничих процесів: Навчальний посібник. – Одеса: ОДАХ, 2010. – 85 с.
2. Черевко О.І. Автоматизація виробничих процесів: Підручник. – Харків: ХДУХТ, 2014. – 186 с.
3. Лукінюк М.В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с.
4. Ельперін І.В., Пупена О.М., Суддєцький В.М., Швед С.М. Автоматизація виробничих процесів: Підручник. Ч.2. – К.: Ліра-К, 2017. – 378 с.
5. Гончаренко Б.М., Осадчий С.І., Віхрова Л.Г., Каліч В.М., Дідик О.К. Автоматизація виробничих процесів: Підручник. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2016. – 352 с.
6. Проць Я.І., Савкін В.Б., Шкодзінський О.К., Ляшук О.Л. Автоматизація виробничих процесів: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 344 с.
7. Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.С., Ковальов В.О. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.
8. Дудюк Д.Л., Мазепа С.С., Мисик М.М. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси: Навчальний посібник. – Львів: Магнолія-2006, 2016. – 278 с.
9. Пушкар М.С., Проценко С.М. Проектування систем автоматики: Навчальний посібник. – Д.: НГУ, 2013. – 268 с.
10. Ткачев В.В., Чернишев В.П., Одровол М.М. Технічні засоби автоматизації: Навчальний посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 174 с.
11. Ніколаєнко А.М., Міняйло Н.О. Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗДІА, 2011. – 444 с.
12. Пістун Є.П., Стасюк І.Д. Основи автоматики та автоматизації: Навчальний посібник. – Львів: Львівська політехніка, 2018. – 336 с.
13. Головка Д.Б., Реґо К.Г., Скрипник Ю.О. Автоматика і автоматизація технологічних процесів: Підручник. – К.: Либідь, 1997. – 232 с.
14. Букович Н.В. Автоматика електроенергетичних систем: Навчальний посібник. – К.: ІЗМН, 1998. – 280 с.

Допоміжна література

15. Гончаренко Б.М. Автоматизація виробничих процесів харчових технологій: Підручник. – Київ: НУХТ, 2014. – 530 с.
16. В.Б. Артеменко, Котлик С.В. На шляху до Індустрії 4.0: інформаційні технології, моделювання, штучний інтелект, автоматизація: Монографія. – Одеса: Астропринт, 2021. – 544 с.
17. Видмиш А. А., Ярошенко Л.В.. Основи електропривода. Теорія та практика: Навчальний посібник. Ч.1. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 387 с.
18. Павленко Т.П., Донець О.В., Петренко О.М. Конспект лекцій з курсу «Автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів» (для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 141). – Харків: НУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. – 132 с.
19. Хобін В.А. Конспект лекцій з курсу «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів» (для студентів спец. 151). – Одеса: ОНАХТ, 2016. – 96 с.
20. Світий І.М. Конспект лекцій з курсу «Автоматизація технологічних процесів та виробництв» (для студентів 6.050202). Ч.1. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – 52 с.
21. Трегуб В.Г. Конспект лекцій з курсу «Автоматизація технологічних процесів» (для студентів напряму 0925). – К.: НУХТ, 2007. – 42 с.
22. Півняк Г.Г., Ткачев В.В., Стаднік М.І., Проценко С.М. Децентралізоване керування: Навчальний посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 107 с.
23. Вашпанов Ю.О. Сучасні сенсори автоматичних систем: Навчальний посібник. – Одеса: ВМВ, 2014. – 240 с.
24. Жабін В.І., Жуков І.А., Ткаченко В.В., Клименко І.А. Мікропроцесорні системи: Навчальний посібник. – К.: Видавництво «СПД Гуральник О.Ю.», 2009. – 492 с.
25. Костинюк Л.Д., Паранчук Я.С. Мікропроцесорні засоби та системи: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2001. – 200 с.

Розробник:

канд. техн. наук, доцент кафедри ЕІС та РК



Войтасик А.М.