



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра автоматизації виробничих процесів

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ
Викладач (-і)	Олександр ДІДИК, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації виробничих процесів
Контактний тел.	+38(050) 487-12-64
E-mail:	Didyk_s79@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: екзамен. Загальна кількість кредитів – 5, годин – 150, у т.ч. лекції – 28 годин, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 108 годин. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відеоконференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Після вивчення дисциплін «Технічні засоби автоматики», «Теорія автоматичного управління» та «Ідентифікація та математичне моделювання об'єктів керування»

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Проектування систем автоматизації» є формування у майбутніх спеціалістів професійних знань та практичних навиків щодо проектування систем автоматики з використанням сучасних технічних засобів.

Дисципліна «Проектування систем автоматизації» є нормативною навчальною дисципліною зі спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у закладах вищої освіти аграрних закладах освіти III - IV рівнів акредитації при підготовці фахівців за другим (магістерським) рівнем вищої освіти на здобуття ступеня – магістр.

Жодна серйозна розробка в будь-якій галузі науки та виробництва не обходиться без проектних робіт. У процесі вивчення дисципліни з проектування систем електрифікації та автоматизації студент повинен опанувати методи розрахунків та вибору електрообладнання, засобів автоматизації, пускозахисної апаратури, різного виду електропроводок, та оволодіти принципами і способами зображення різних схем, що застосовуються в проектах електрифікації та автоматизації, методами матеріально-енергетичних розрахунків, визначення надійності та ефективності використання систем електрифікації та автоматизації.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- нормативні документи для проектування систем автоматики;
- методи проектування систем автоматики;
- методи визначення якості функціонування систем автоматики.

вміти:

- користуватися проектною документацією та нормативно-технічною літературою з автоматизації;
- перевіряти та оцінювати якість проектної документації з систем автоматики;
- проводити теоретичні та експериментальні дослідження та випробування, направлені на підвищення рівня автоматизації;
- кваліфіковано формулювати та вирішувати інженерні задачі щодо проектування систем автоматизації.

За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати такі **компетентності**:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК6. Здатність працювати у колективі співавторів стартапів та створювати їх.

Спеціальні компетентності:

ФК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.

ФК4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

ФК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК 10. Здатність проводити наукові дослідження, проектувати, забезпечуючи високу надійність, виготовляти, налагоджувати, експлуатувати, програмувати, планувати і здійснювати безпечне, ефективне технічне обслуговування і ремонт автоматизованих систем управління захистом ядерних реакторів атомних станцій, харчової та видобувної промисловості, технічних засобів гнучких автоматизованих виробництв при виготовленні складових частин сільськогосподарських машин.

Вивчення навчальної дисципліни «Проектування систем автоматизації» забезпечує опанування здобувачами наступних **програмних результатів навчання**:

РН02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

РН08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

РН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

РН15. Проводити наукові дослідження, враховувати особливості керованих об'єктів, забезпечуючи високу безпечність при проектуванні, експлуатації обслуговуванні сучасних високотехнологічних автоматизованих систем характерних для промислових виробництв регіону.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

1. Вступ. Предмет і завдання дисципліни ПСА (2 години).

Роль, задачі та зміст навчальної дисципліни «Проектування систем автоматики» в системі підготовки фахівців освітнього рівня «Бакалавр» зі спеціальності 151 – «Автоматизація та компютерно-інтегровані технології». Задачі проектування систем автоматизації технологічних процесів. Організація проектних робіт. Етапи проектування. Склад та зміст проектної документації. Нормативні документи та матеріали з проектування.

2. Нормативні документи. Організації проектних робіт (4 години).

Завдання на проектування. Пояснювальні записки, заявочні відомості та заказані специфікації. Тематичні картки. Завдання на забезпечення систем автоматизації електроенергією, стиснутим повітрям гідравлічною енергією.

Завдання на проектування щитових та других приміщень, зв'язаних із автоматизацією об'єкту. Завдання на проектування проїомів та закладних пристроїв у виробничих приміщеннях. Завдання на розміщення елементів автоматизації на технологічному обладнанні та трубопроводах.

3. Види і типи схем. Функціональні схеми автоматизації (4 години).

Види і типи схем. Загальні вимоги до виконання схем. Структурні схеми управління. Функціональні схеми автоматизації. Технологічне обладнання на функціональних схемах автоматизації. Цифрові та літерно-цифрові позначення. Умовні графічні зображення приладів та засобів автоматизації на функціональних схемах.

4. Принципові схеми автоматизації (4 години).

Принципові схеми автоматизації. Умовне графічне зображення елементів на принципових електричних схемах. Позиційне позначення. Умовні літерно-цифрові позначення на принципових схемах. Правила виконання принципових електричних схем. Оформлення перліку елементів принципових електричних схем.

Змістовий модуль 2.

5. Схеми з'єднань та підключень (4 години).

Схеми з'єднань та схеми підключень. Умовні графічні та літерно-цифрові позначення на схемах. Загальні правила виконання схем з'єднань та підключень. Способи виконання схем з'єднань (адресний, графічний, табличний) та підключень (графічний, табличний).

6. Побудова мнемосхем. Проект заземлюючих пристроїв (2 години).

Розробка та призначення мнемосхем (графічне зображення технологічного процесу). Правила розробки мнемосхем. Завдання на виконання креслення мнемосхем. Ескіз мнемосхем та вимоги до ескізу. Проект заземлюючих пристроїв. Призначення заземлюючих пристроїв.

7. Вибір пуско - захисної апаратури (2 години).

Вихідні дані для вибрання приладів та засобів автоматики. Типові перехідні процеси в об'єктах управління. Вибір регуляторів безперервної дії: вибір алгоритму управління по динамічному коефіцієнтові регулювання; Вибір імпульсних регуляторів. Вибір регулюючих органів та виконавчих пристроїв. Узгодження кінематики виконавчих пристроїв. Вибір датчиків.

8. Вибір проводів, кабелів, щитів керування (2 години).

Класифікація щитів та пультів. Запис модифікацій щитів і пультів. Вимоги до прокладки проводок в щитах та пультах, розташування щитів та пультів в приміщеннях. Проектування мнемосхем. Проектування заземлюючих пристроїв системавтоматизації.

9. Обґрунтування алгоритму керування об'єктами (4 години).

Перехідні процеси в об'єктах керування. Нормована перехідна характеристика об'єкта керування. Основні алгоритми керування. Лінійні алгоритми керування та їх характеристика. Типові перехідні процеси в об'єктах керування.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною системою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 30 балів, другий рубіжний контроль – 30 балів.

Семестровий екзамен полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних заняттях і виконання індивідуальних завдань.

Поточне тестування та самостійна робота		Підсумковий тест (екз)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	40	100
T1-T4	T5- T9		
30	30		

6. Рекомендована література

1. Пушкар М.С. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.
2. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник – К.: Вид-во Ліра, 2014. – 344 с.
3. Проектування систем керування: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології»/ М. З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленький – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 342 с.
4. R. Merker, W. Schwarz. System Design Automation. Fundamentals, Principles, Methods, Examples — SPRINGER SCIENCE+BUSINESS MEDIA, LLC, 2001. – 262 p.
5. B.R. Mehta, Y. Jaganmohan Reddy Industrial Process Automation Systems: Design and Implementation - Butterworth-Heinemann, 2014. - 668 p.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ХХХ, Протокол №1 від «15» серпня 2022 р.