



СИЛАБУС

обов'язкової навчальної дисципліни **Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації** Обсяг освітнього компоненту (7 кредитів / 210 годин)

Освітня програма «Промислова автоматика»
другого рівня вищої освіти
Спеціальність – 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Кулинич Едуард Михайлович, доцент
кафедри ЕПА, к.т.н

Контактна інформація:

- Телефон кафедри 3-13, телефон викладача 0504843747;
- e-mail: kulinich@zntu.edu.ua ;
- ауд.524 каф. ЕПА, V навчальний корпус

Час і місце проведення консультацій:
четверг, 12-00, ауд.524 каф. ЕПА, V
навчальний корпус

ОПИС КУРСУ

Навчальна дисципліна «Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації», необхідна тому, що в умовах революції Industry4.0 провідну роль відіграє автоматизація та роботизація виробництв, які неможливі без використання сучасних складних систем керування, які включають в себе всі три рівня автоматизації- від давачів та виконавчих механізмів (1-й рівень), промислових контролерів та операторних панелей (2-й рівень) до комп'ютерних систем керування на базі SCADA систем збору даних та оперативного диспетчерського керування. Завданням цієї навчальної дисципліни є вивчення і засвоєння методів синтезу алгоритмів керування технологічними об'єктами з використанням методів декомпозиції, алгоритмічних мов програмування, законів автоматичного керування та придбання навичок самостійного практичного проектування комп'ютерних систем



керування промисловими об'єктами на сучасній SCADA. Дисципліна надає навички застосування мікропроцесорної техніки автоматизації фірми SIEMENS для вирішення завдань керування технологічними процесами та промисловими установками.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою вивчення дисципліни є формування основ сучасного інженерного підходу при розробці і реалізації алгоритмів керування технологічних об'єктів та процесів з використанням сучасних комп'ютерно-інтегрованих технологій та промислових контролерів.

2. При вивченні цієї дисципліни студент набуває наступних компетентностей:

Фахові компетентності:

СК6 Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами..

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. 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 з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

СК9. Здатність розробляти промислові мехатронні системи на основі концепції Industry 4.0.

Результати навчання:

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

РН06 Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих



технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

PH09. 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.

PH10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення дисципліни базується на знаннях, що отримують студенти при освоєнні дисциплін: «Основи програмування», а також бажано володіти знаннями дисциплін бакалаврського рівня: «Промислові контролери та мікропроцесорні системи» «Програмно-технічні засоби автоматизації», «Мікропроцесорна техніка».

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Наприклад:

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1 Концепція Industry 4.0 та Інтегровані системи управління виробництвом		
1	Industry 4.0 та концепція TIA фірми SIEMENS, (2 год.)	«Виконання лабораторних робіт передуює вступні заняття, і інструктаж з техніки безпеки і правил проведення лабораторного практикуму», (2 год.)
2	Людино-машинний інтерфейс (HMI) в автоматизованих системах керування, (4 год.)	Лр. № 1. «Автоматизація керування дозуванням компонентів фарби», (6 год.)
3	Обмін даними в системах керування. Промислові мережі. Мережевий обмін даними. Розподілені системи управління, (4 год.)	Пр. № 1. «Побудова функціональної схеми Опис математичної моделі переміщення кабіни ліфта», (6 год.)



Змістовий модуль 2 Побудова систем автоматизації на базі техніки автоматизації «SIEMENS»		
4	Комп'ютерні засоби програмного керування. PC-based automation. (2 год.)	Лр. № 2. «Ознайомлення зі SCADA. Основи роботи у програмі», (4 год.)
5	Застосування функцій SIMATIC S7-2xx для програмування систем малої автоматизації. (4 год.)	Лр. № 3. «Налаштування OPC-серверу за допомогою програми PC-ACCESS», (2 год.)
6	PID - регулювання. (2 год.)	Лр. № 2. «Реалізація математичної моделі ліфта в системі SCADA. Отримання логічних рівнянь, що описують роботу СК», (2 год.)
Змістовий модуль 3 Загальна характеристика сучасних SCADA систем технологічних об'єктів		
7	Переваги проектування систем керування технологічними об'єктами на SCADA системах. Класифікація SCADA систем. (2 год.)	Лр. № 4. «Створення візуалізації технологічного процесу виготовлення фарби», (4 год.)
8	Загальна будова SCADA систем. Вибір SCADA системи для конкретної задачі. (2 год.)	Лр. № 3. «Реалізація СК в системі SCADA. Розробка мнемосхеми», (2 год.)
Змістовий модуль 4. Синтез системи керування на SCADA та OPC-серверів		
9	Представлення алгоритму керування на мові логічних блоків SCADA. (2 год.)	Лр. № 5. «Створення динамічних об'єктів візуалізації виробництва фарби в системі SCADA», (8 год.)
10	Створення графічних мнемосхем об'єкта керування. Зв'язок об'єкту на мнемосхемі з алгоритмом керування(1 год.)	Лр. № 4. «Перевірка працездатності створеного проекту», (2 год.)
11	Побудова систем керування верхнього рівня на базі OPC-серверів(1 год.)	



Таблиця 2 – Загальний тематичний план роботи над курсовою роботою

Номер тижня (згідно графіка ОП)	Пояснювальна записка	Графічна частина (презентація)
1	2	3
1-3	Вступ. Обсяг та зміст курсової роботи. Вхідні дані для проектування	
4-7	Загальні відомості про створення проекту в системі SCADA	
8-12	Виконання прикладу розробки проекту керування ліфтом в системі SCADA	Креслення 1- Алгоритм та програма керування технологічним процесом
13	Виконання свого варіанту завдання розробки проекту системи керування. Висновки.	Креслення 2- Візуалізація роботи керування технологічним процесом на екрані, виконану в системі SCADA.
14		
15		
16	Підготовка до захисту та захист	

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота проводиться згідно графіку навчального процесу та включає такі види СР: Підготовку до лекцій по темам самостійної роботи та вивчення матеріалів лекцій (лк), підготовка до виконання лабораторних (лр) та практичних (пр) робіт та їх здачі, Кількість годин на виконання самостійної роботи - 128 годин, включає сюди також години консультативної допомоги та контрольні заходи..

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:

1. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт № 1, 2, 3, 4, 5 "Побудова верхнього рівня автоматизації на базі контролерів S7-200 фірми SIEMENS та SCADA" з дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації» для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» всіх форм навчання/ Укладачі: Кулинич Е.М., Осадчий В.В., Залужний М.Ю. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 73 с.

2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт та курсової роботи з дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації» для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» всіх форм навчання. / Укл: Е.М. Кулинич, В.В. Осадчий, Ю.О. Крисан, М.Ю. Залужний - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 29 с.



Літературні джерела:

1. SIEMENS. SIMATIC: Компоненти для комплексної автоматизації / Інформація по продуктах 2010. - Німеччина: 2010г.-167с.
2. SIEMENS. SIMATIC HMI: Human Machine Interface Systems. - Federal Republic of Germany: 2002/2003. - 247р.
3. SIMATIC Программируемый контроллер S7-200. Руководство по эксплуатации - SIEMENS AG 2004- 524с.
4. Мюллер Ю. Регулювання на основі SIMATIC: Практичний посібник з регулювання на основі SIMATIC і SIMATIC PCS7. / Ю. Мюллер - Німеччина: 2002. - 42с.
5. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов / А.М. Корытин, Н.К. Петров, С.Н. Радимов, Шапарев Н.К. - 2-е изд. Перераб. и дополнен. -М.: Энергоатомиздат. 1988г. - 432с.
6. Пупена О. Автоматизація виробничих процесів. – Харків: Техніка, 2020. – 432 с.
7. Пупена О. Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI. – Львів: Львівська Політехніка, 2021. – 276 с.
8. Пупена О.М. Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI. : Навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. — 594 с
9. Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник. – К.: Вид-во "Ліра-К", 2011. – 552 с.
10. DIN/ISO 1219-1 – Пневматика: умовні графічні позначення елементів на принципових схемах.
11. ДСТУ Б А.2.4-16-2008 Автоматизація технологічних процесів. Умовні зображення приладів ф засобів автоматизації в схемах.

ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю: поточний, рубіжний (проміжна атестація).
Форма підсумкового контролю – екзамен.

Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
60 – 100	60 – 100	зараховано
1 – 59	незадовільно	не зараховано



Оцінювання академічних успіхів студентів-магістрантів з дисципліни здійснюється за такими критеріями та у відповідності до такої методики:

Поточне тестування та самостійна робота		Підсумкове опитування (екзамен)	Разом
МОДУЛЬ 1	МОДУЛЬ 2		
Змістовні модулі 1,2	Змістовні модулі 3,4		
Т. 1-6	Т. 7-11		
30	50	20	100

T1.1, T1.2 ... T2.9 – теми змістових модулів.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Успішне вивчення курсу вимагає відвідування лекцій, активної роботи на лабораторних і практичних заняттях, виконання всіх навчальних завдань викладача, ознайомлення з основною і додатковою літературою.

Підготовка до лабораторних робіт(заготовка), виконання ходу лабораторних робіт, виконання всіх завдань лабораторних робіт та оформлення звітів. Підготовка до здачі лабораторних робіт, відповідь на контрольні запитання та виконання всіх навчальних завдань викладача.

При підготовці до заліку на додаток до вивчення конспектів лекцій, необхідно користуватися навчальною літературою, рекомендованою до цієї програми. При підготовці до заліку потрібно вивчити теорію: визначення всіх понять і підходи до оцінювання до стану розуміння матеріалу і самостійно вирішити по кілька типових задач з кожної теми. При вирішенні завдань завжди необхідно вміти якісно інтерпретувати підсумок рішення.

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.