



СИЛАБУС

обов'язкової навчальної дисципліни

МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

4 кредити / 120 годин

Освітня програма «Інтелектуальні технології
мікросистемної радіоелектронної техніки»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Спеціальність 172 Електронні комунікації та радіотехніка

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



ПІБ, посада, науковий ступінь (за наявності)

Малий Олександр Юрійович,

канд. техн. наук, доцент,

завідувач кафедри інформаційних технологій

електронних засобів

Контактна інформація:

- e-mail: docsasha2@gmail.com

- 3 корпус, 41а

Час і місце проведення консультацій:

Відповідно до розкладу, на платформі Zoom

ОПИС КУРСУ

Вивчення дисципліни «Мікропроцесорні системи керування технологічними процесами» присвячена навчання студентів розробці систем керування технологічними процесами різних підприємств з використанням промислових контролерів, отриманню теоретичних та практичних знань з основ побудови архітектури промислових систем автоматизації на базі промислових контролерів (програмованих логічних контролерів), отриманню практичних знань та навичок написання програмного коду та створення людино-машинного інтерфейсу для керування промисловими контролерами на основі яких будується система автоматизації обраного технологічного процесу, формуванню практичних навичок з розробки систем керування технологічними процесами.



МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета навчальної дисципліни – засвоєння студентами сучасних методів побудови систем автоматизації виробництва на сучасних підприємствах, вивчення та практичне засвоєння методів і засобів створення комплексних програмно-апаратних засобів побудови систем керування технологічними процесами на базі промислових контролерів.

Перелік компетентностей, яких набуває студент при вивченні:

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), самостійно здобувати за допомогою інформаційних технологій і використовувати в практичній діяльності нові знання і вміння, в тому числі в нових галузях знань, безпосередньо не пов'язаних зі сферою діяльності

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність користуватися державною і європейською іноземною мовами як засобом ділового спілкування, вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі.

ЗК5. Здатність проводити наукові дослідження на сучасному рівні.

Фахові/спеціальні компетентності:

СК1. Проведення розробки і дослідження теоретичних і експериментальних моделей об'єктів професійної діяльності.

СК2. Здатність здійснювати збір, аналіз науково-технічної інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду за тематикою дослідження.

СК4. Здатність здійснювати авторський супровід процесів проектування, впровадження та супроводу радіоелектронних пристроїв, систем та комплексів.

СК5. Здатність проектувати радіоелектронні засоби з використанням мікроконтролерів та мікропроцесорів, вміння програмно реалізовувати алгоритми управління мікроконтролерними пристроями.

СК6. Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних електронних систем, систем контролю та керування, систем перетворення та збереження електричної енергії, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази.

СК8. Здатність застосувати знання концепцій та інструментів роботи з цифровими сигналами, методів і технологій обробки зображень.

СК9. Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, мікропроцесорних електронних систем, систем перетворення та передачі даних.



СК10. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань в області електронних комунікацій та електромеханіки, технологій проєктування радіоелектронної техніки, визначення цілей проєктування, критеріїв ефективності, обмежень застосовності.

СК11. Здатність прогнозувати зміни в технологіях та параметрах радіоелектронної техніки та її складових, використовуючи патентні дослідження, рекомендації і стандарти, світову наукову та технічну літературу.

Результати навчання:

ПРН1 Використовувати фундаментальні та спеціалізовані знання у сфері електронних комунікацій, що включають сучасні наукові досягнення, для проведення досліджень і розробки нових рішень.

ПРН2. Критично оцінювати та аналізувати ефективність електронних та телекомунікаційних систем для прийняття рішень щодо їхньої модернізації чи впровадження нових рішень.

ПРН5. Здійснювати розробку, моніторинг та контроль технологічних процесів у телекомунікаційних системах і системах автоматизації з використанням сучасного програмного і апаратного забезпечення.

ПРН7. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації.

ПРН10. Вміти вільно спілкуватися та презентувати результати своїх досліджень і розробок як фахівцям, так і нефаківцям українською та англійською мовами.

ПРН11. Бути здатним продовжувати самостійне навчання та підвищення кваліфікації в галузі електронних комунікацій та радіотехніки з високим ступенем автономії.

ПРН12. Бути здатним інтегрувати сучасні телекомунікаційні та радіотехнічні системи в концепцію Індустрії 4.0, зокрема для автоматизації та цифровізації промислових процесів, з урахуванням вимог до швидкості передачі даних, безперервності роботи та гнучкості мереж; використовувати прогресивні інфокомунікаційні технології для аналізу та прийняття рішень.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Мікропроцесорні системи керування технологічними процесами» базується на знаннях з дисциплін, що вивчаються на першому (бакалаврському) рівні освіти:

- Вища математика;
- Програмування;
- Основи промислових інтерфейсів і протоколів;
- Обчислювальна техніка та мікропроцесори.



ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

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		
1	Основи роботи систем автоматизації виробництва, (2 год.)	Лр. № 1. «Створення простого проекту керування лампами», (6 год.)
2	Правила розробки структури системи керування виробництвом, (2 год.)	
3	Засоби макетування та відлагодження роботи структури системи керування, (2 год.)	
4	Функції програмних пакетів ISPSoft та DOPSoft, (2 год.)	Лр. № 2. «Розробка простої системи пожежогасіння», (8 год.)
5	Синтаксис мови програмування LD та базові інструкції контролерів Delta, (2 год.)	
6	Види і типи датчиків та виконавчих механізмів, що використовуються у системах керування технологічними процесами, (2 год.)	
7	Критерії вибору датчиків та виконавчих механізмів для систем автоматизації, (2 год.)	
Змістовий модуль 2		
8	Створення структури схеми керування технологічними процесами виробництва, (2 год.)	Лр. № 3. «Розробка системи контролю температури в печі», (8 год.)
9	Вибір оптимальних датчиків для зчитування технологічних даних з необхідною точністю, (2 год.)	
10	Вибір оптимальних виконавчих механізмів для керування технологічними процесами в умовах визначеного виробництва, (2 год.)	
11	Побудова структури системи керування з вибором датчиків для аналізом зовнішніх факторів та вибором виконавчих механізмів для реалізації технологічного процесу, (2 год.)	
12	Тестування розробленої, згідно отриманого завдання, мікропроцесорної системи керування технологічними процесами на програмних симуляторах, (2 год.)	Лр. № 4. «Система змішування фарби з використанням функціональних блоків», (8 год.)
13	Тестування розробленої мікропроцесорної системи керування	



	технологічними процесами на стендах, (2 год.)	
14	Розробка структури мережі комутації керуючої системи у єдину систему промислового контролю підприємства, (2 год.)	
15	Правила оформлення технічної документації до систем керування виробництвом на основі промислових контролерів, (2 год.)	

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота виконується за дистанційною формою і складається з вивчення 14 тем для теоретичного вивчення на кожен тиждень навчання, виконання двох індивідуальних завдань (контрольних робіт).

Теми та питання для теоретичного вивчення:

1. Функції АСКТП
2. Склад АСКТП
3. Класифікація АСКТП
4. АСКТП як система функціональних завдань
5. Алгоритмічне забезпечення завдань контролю і первинної обробки інформації
6. Місце програмованого контролера в АСК підприємства
7. Структура ПЛК
8. Операційна система ПЛК
9. Класифікація ПЛК
10. Продуктивність контролерів для АСКТП
11. Спеціальні модулі контролерів для АСКТП
12. Системи протиаварійного захисту в АСКТП
13. Призначення системи безпеки гнучких виробництв
14. Забезпечення надійності в АСКТП

Передбачено проведення 3 консультацій згідно графіку впродовж семестру. Перевірка вивчення тем самостійних робіт провадиться шляхом 2 контрольних робіт.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки в системі дистанційної навчання moodle.zp.edu.ua.

Літературні джерела:

1. С.В. Любицький, П.В. Новіков. Основи побудови комп'ютерно-інтегрованих систем: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 77 с.
2. І.Ш. Невлюдов, С.П. Новоселов, О.В. Сичова. Технологія програмування промислових контролерів в інтегрованому середовищі CODESYS: навч. посіб. Харків: ХНУРЕ, 2019. – 264 с.



3. О. О. Сердюк, О. В. Разживін. Розподілені систем на базі ПЛК: навч. посіб. Краматорськ : ДДМА, 2020. – 210 с.

4. П. В. Галкін, І. І. Ключник. Програмування ПЛК в CODESYS : навч. посіб. Харків: ФОРМ Панов А. М., 2019. 92 с.

5. М. В. Коржик. Програмно-технічне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем. Мови програмування стандарту IEC 61131-3: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 72 с.

Технічна документація:

1. AS Series Hardware and Operation Manual. URL : https://filecenter.deltaww.com/Products/download/06/060301/Manual/DELTA_IA-PLC_AS_HOM_EN_20220530.pdf (дата звернення : 01.09.2024).

2. AS Series Programming Manual. URL : https://filecenter.deltaww.com/Products/download/06/060301/Manual/DELTA_IA-PLC_AS_PM_EN_20210624.pdf (дата звернення : 01.09.2024).

3. ISPSoft User Manual. URL : https://filecenter.deltaww.com/Products/download/06/060301/Manual/DELTA_IA-PLC_ISPSoft_UM_EN_20210329.pdf (дата звернення : 01.09.2024).

4. DOPSoft User Manual. URL : https://filecenter.deltaww.com/Products/download/06/060302/Manual/DELTA_IA-HMI_DOPSoft_UM_EN_20211230.pdf (дата звернення : 01.09.2024).

ОЦІНЮВАННЯ

Контроль передбачає проведення двох модульних контролів впродовж семестру, поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи шляхом проведення контрольних робіт. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали на залік.

Вид підсумкового контролю – екзамен.

Умови допуску до підсумкового контролю – захист звітів виконання всіх лабораторних робіт.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену – 40.

Максимальна кількість балів за екзамен – 40.

Максимальна кількість балів за курс – 100.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

При організації освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до наступних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N507_vid_10.12.21.pdf



- Наказ №120 від 15.04.2019 «Про планування освітнього процесу на 2019/2020 н.р.»

http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_No.120_vid_15.04.2019.pdf

- Положення про систему забезпечення НУ «Запорізька політехніка» якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (системи внутрішнього забезпечення якості)

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_zabezpechennia_yakosti.pdf

- Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Запорізька політехніка»

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf

- Наказ №252 від 29.06.21 «Про введення в дію Положення про порядок вибору навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти Національного університету «Запорізька політехніка»

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N252_vid_29.06.21.pdf

- Наказ №253 від 29.06.21 «Про введення в дію Кодексу академічної доброчесності у Національному університеті «Запорізька політехніка»

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

Невчасно виконані завдання, пропущені заняття відпрацьовуються в узгодженому з викладачем режимі. Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно у вигляді підготовки короткого конспекту за темою заняття. Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі академічної мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів дисциплін.

Здобувачі освіти мають право на зарахування результатів навчання, отриманих під час проходження наступних курсів:

- Introduction to USB 2.0 від Microchip University (<https://mu.microchip.com/introduction-to-usb-20>);
- Intro to the MPLAB® X IDE від Microchip University (<https://mu.microchip.com/intro-to-the-mplab-x-ide>);
- 8-bit PIC® MCU Peripheral Deep Dive від Microchip University (<https://mu.microchip.com/8-bit-pic-mcu-peripheral-deep-dive-pub>).

При пред'явленні сертифікатів про успішне проходження вказаних курсів викладач зараховує здобувачу освіти відповідну кількість академічних годин та опрацьовану тематику.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Для доступу до навчально-методичних розробок дисципліни необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.