

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кафедра інформаційних технологій електронних засобів  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	<u>Промислові контролери</u> (назва навчальної дисципліни)
Освітня програма:	<u>Автоматизація, мехатроніка та робототехніка</u> (назва освітньої програми)
Спеціальність:	<u>151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</u> (найменування спеціальності)
Галузь знань:	<u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (найменування галузі знань)
Ступінь вищої освіти:	<u>бакалавр</u> (назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
інформаційних технологій електронних засобів  
(найменування кафедри)  
Протокол №1 від 31 серпня 2020 р.

м. Запоріжжя 2020

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Промислові контролери нормативна
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Викладач</b>	Малий Олександр Юрійович, к.т.н., доцент каф. ІТЕЗ
<b>Контактна інформація викладача</b>	0617698252 кафедра ІТЕЗ, 0991145610 телефон викладача, E-mail: <a href="mailto:docsasha2@gmail.com">docsasha2@gmail.com</a>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	аудиторія 47, 48 каф. ІТЕЗ, III навчальний корпус
<b>Обсяг дисципліни</b>	загальна кількість годин - 120, кількість кредитів – 4, лекції - 30 год., лабораторні роботи - 14 год., самостійна робота - 76 год. Вид контролю - іспит.
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p>Дисципліна «Промислові контролери» базується на знаннях з дисциплін:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вища математика;</li> <li>– Інформаційні технології;</li> <li>– Програмування;</li> <li>– Системне програмування;</li> <li>– Теорія автоматичного керування;</li> <li>– Мікропроцесорна техніка.</li> </ul>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Вивчення дисципліни «Промислові контролери» присвячена навчанню 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 для керування промисловими контролерами на основі яких будується система автоматизації обраного технологічного процесу, формуванню практичних навичок з розробки систем керування технологічними процесами.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>– K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>– K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li> <li>– K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.</li> </ul> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.</li> <li>– K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.</li> <li>– K13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються, та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.</li> <li>– K14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.</li> </ul>	

- K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.
- K16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.
- K17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів. K18. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.
- K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно- інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

#### Результати навчання:

- ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.
- ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.
- ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.
- ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.
- ПР08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.
- ПР0 10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
- ПР011. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.
- ПР012. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

#### **4. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Мета викладання навчальної дисципліни «Промислові контролери» – 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.

#### **5. Завдання вивчення дисципліни**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- основи роботи систем автоматизації в керуванні технологічними процесами;
- правила розробки структури системи керування виробництвом;
- засоби макетування та відлагодження роботи структури системи керування за допомогою програми RSView;
- функції програмного пакету RSLinx;
- функції програмного пакету RSLogix;
- синтаксис мови програмування LD;
- базові інструкції контролерів Allen Bradley;
- види і типи датчиків для систем керування технологічними процесами;
- види і типи виконавчих механізмів, що використовуються у системах керування технологічними процесами;
- критерії вибору датчиків та виконавчих механізмів для систем автоматизації.

*вміти*:

- створювати структури схем керування технологічними процесами виробництва;
- працювати з програмним пакетом Rockwell Software;
- працювати з програмним пакетом RSLogix для створення програмного коду на мові LD;
- обирати оптимальні датчики для зчитування технологічних даних з необхідною точністю;
- обирати оптимальні виконавчі механізми для керування технологічними процесами в умовах визначеного виробництва;
- будувати структуру системи керування з вибором датчиків для аналізу зовнішніх факторів та вибором виконавчих механізмів для реалізації технологічного процесу;
- тестувати розроблену мікропроцесорну систему керування технологічними процесами на стендах та програмних симуляторах;
- розробляти структуру мереж комутації керуючих систем у єдину систему промислового контролю підприємства.

#### **6. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліна викладається у сьомому семестрі та складається з лекційного курсу, лабораторних робіт, самостійної роботи.

У **лекційному курсі з 15 тематичних лекцій** розглядаються наступні теми: основи роботи систем автоматизації виробництва, правила розробки структури системи керування виробництвом, Засоби макетування та відлагодження роботи структури системи керування за допомогою програм RSView та FactoryTalk, функції програмних пакетів RSLinx та RSLogix, синтаксис мови програмування LD та базові інструкції контролерів Allen Bradley, види і типи датчиків та виконавчих механізмів, що використовуються у системах керування технологічними процесами, критерії вибору датчиків та виконавчих механізмів для систем автоматизації, створення структури схеми керування технологічними процесами виробництва, побудова структури, тестування повноцінної системи керування технологічними процесами на основі промислових контролерів .

До циклу лабораторних робіт входять роботи:

1. Основи написання програм мовою LD (2 год.);
2. Вивчення пакета програмування RSLogix (2 год.);
3. Програмування задач вводу-виводу інформації з промислового контролера (2 год.);
4. Робота з інформацією, що отримується від датчиків (2 год.);
5. Керування виконуючими механізмами (2 год.);
6. Програмування задач керування (2 год.);
7. Поведінковий синтез додатку людино - машинного інтерфейсу (2 год.);

**Самостійна робота** полягає у самостійному вивченні окремих розділів лекційного курсу та виконанні двох індивідуальних завдань.

Студенти заочної форми навчання виконують дві контрольні роботи.

#### **7. План вивчення навчальної дисципліни**

<b>№ тижня</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Форми організації навчання</b>	<b>Кількість годин</b>
<b>Сьомий семестр</b>			
1	Основи роботи систем автоматизації	лекція	2

	виробництва		
2	Правила розробки структури системи керування виробництвом	лекція	2
2	Основи написання програм мовою LD	лабораторна робота	2
3	Засоби макетування та відлагодження роботи структури системи керування за допомогою програм RSView та FactoryTalk	лекція	2
4	Функції програмних пакетів RSLinx та RSLogix	лекція	2
4	Вивчення пакета програмування RSLogix	лабораторна робота	2
5	Синтаксис мови програмування LD та базові інструкції контролерів Allen Bradley	лекція	2
6	Види і типи датчиків та виконавчих механізмів, що використовуються у системах керування технологічними процесами	лекція	2
6	Програмування задач вводу-виводу інформації з промислового контролера	лабораторна робота	2
7	Критерії вибору датчиків та виконавчих механізмів для систем автоматизації	лекція	2
8	Створення структури схеми керування технологічними процесами виробництва	лекція	2
8	Робота з інформацією, що отримується від датчиків	лабораторна робота	2
9	Вибір оптимальних датчиків для зчитування технологічних даних з необхідною точністю	лекція	2
10	Вибір оптимальних виконавчих механізмів для керування технологічними процесами в умовах визначеного виробництва	лекція	2
10	Керування виконуючими механізмами	лабораторна робота	2
11	Побудова структури системи керування з вибором датчиків для аналізом зовнішніх факторів та вибором виконавчих механізмів для реалізації технологічного процесу	лекція	2
12	Тестування розробленої, згідно отриманого завдання, мікропроцесорної системи керування технологічними процесами на програмних симуляторах	лекція	2
12	Програмування задач керування	лабораторна робота	2
13	Тестування розробленої мікропроцесорної системи керування технологічними процесами на стендах	лекція	2
14	Розробка структури мережі комутації керуючої системи у єдину систему промислового контролю підприємства.	лекція	2
14	Поведінковий синтез додатку людино - машинного інтерфейсу	лабораторна робота	2
15	Правила оформлення технічної документації до систем керування виробництвом на основі промислових	лекція	2

### 8. Самостійна робота

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

Теми та питання для теоретичного вивчення:

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

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

### 9. Система та критерії оцінювання курсу

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.

Розподіл балів виконання лабораторних робіт: 7 лабораторних робіт по 9 балів за кожен;

- виконання контрольних робіт: 2 контрольні роботи по 10 балів за кожен
- максимальна кількість балів при проведенні модульного контролю – 17 балів.

Разом – 100 балів.

### 10. Політика 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» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_orhanizatsiyu\\_osvitnoho\\_protseesu.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_orhanizatsiyu_osvitnoho_protseesu.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](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) [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_zabezpechennia\\_yakosti.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_zabezpechennia_yakosti.pdf)
- Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_akademichnu\\_mobilnist.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf)
- Лист Міністерства освіти і науки України керівникам закладів вищої освіти від 23.10.2018 № 1/9-650 «Щодо рекомендацій з академічної доброчесності для закладів вищої освіти» <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18>

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.