**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

# СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

# «ЦИФРОВІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ, МІКРОПРОЦЕСОРНІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ»

Мова навчання – ***українська***

Шифр та найменування галузі знань ***13 «Механічна інженерія»***

Код та найменування спеціальності ***131 «Прикладна механіка»***

*Освітньо-професійна програма* ***«Машини і технології пакування»***

Ступінь вищої освіти ***бакалавр***

Затверджено на засіданні методичної ради зі спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» *«04» вересня 2023 р. протокол № 1.*

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

_____

## 1. Загальна інформація

**Кафедра:** Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем

**Викладач:** **Левінський Валерій Михайлович**, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем,
кандидат технічних наук, доцент

**Профайл** **Контакти:**
sar-asr@ukr.net, т. 0503914128

**Освітній компонент викладається на 3 курсі у 2 семестрі**
**Кількість: кредитів – 3, годин – 90**

| **Аудиторні заняття, годин:** | всього | лекції | лабораторні |
|---|---|---|---|
| **денна** | 30 | 16 | 14 |
| **Самостійна робота, годин** | Денна – 60 | | |

**Розклад занять**

## 2. Анотація освітнього компоненту

В освітньому компоненті «Цифрові системи керування; мікропроцесорні та програмні засоби керування» розглядаються пневматичні засоби автоматизації, призначені для продукування керуючих впливів на об’єкт, а також автоматичні системи логіко-програмного керування та регулювання, які побудовані на базі мікропроцесорних контролерів. Розглядаються програмні середовища та мови програмування контролерів за стандартом IEC61131-3.

Освітній компонент «Цифрові системи керування; мікропроцесорні та програмні засоби керування» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Термо-, гідро-, газодинаміка і теплотехніка», «Прикладна механіка», «Електротехніка», «Автоматизація технологічних процесів».

## 3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – формування у студентів знань, навичок та професійних компетенцій по створенню цифрових алгоритмів автоматичного керування, застосуванню пневматичних засобів та промислових контролерів при проектуванні та експлуатації пакувальних машин. Завдання: засвоєння методів технічного та програмного синтезу систем логіко-програмного керування та регулювання на основі використання промислових контролерів; вивчення мов та середовищ програмування контролерів за стандартом IEC61131; вивчення будови та принципу дії пневматичних виконавчих пристроїв, а також їхній вибір відповідно до умов використання.

## 4. Компетентності та програмні результати навчання

В результаті вивчення освітнього компоненту «Цифрові системи керування; мікропроцесорні та програмні засоби керування» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» та освітньо-професійній програмі «Машини і технології пакування» підготовки магістрів.

### Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

### Загальні компетентності:

**ЗК3**. Здатність до навчання. Здатність до аналізу і синтезу на основі теоретичних знань та практичних навичок

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

**ФК3.** Визначення та застосування інноваційних, ресурсоощадних і комп'ютерних технологій на всіх етапах професійної роботи**.**

### Програмні результати навчання:

**ПР6.** Розробляти, проектувати, модернізувати і аналізувати складні вироби в галузі механічної інженерії**.**

**ПР7.** Використовувати передові досягнення науки і техніки при проектуванні об'єктів в галузі механічної інженерії**.**

## 5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

### 5.1 Перелік лекційних завдань

| № теми | Зміст теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Будова цифрових систем автоматичного керування. Принципи обробки інформації в реальному часі. Квантування і відновлення сигналів | 2 |
| 2 | Основи математичного опису цифрових систем. Різницеві рівняння | 4 |
| 3 | Промислові контролери та їх компоненти | 2 |
| 4 | Мови програмування контролерів за стандартом IEC 1131-3. Реалізація систем керування та сигналізації на базі контролера LOGO! Siemens | 4 |
| 5 | Пневматичні засоби автоматики. Моделювання систем електропневмоавтоматики за допомогою програми FluidSIM | 4 |
| | **Разом за ОК** | 16 |

### 5.2 Перелік лабораторних робіт

| № з/п. | Назва лабораторної роботи | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Дослідження процесів квантування безперервних сигналів | 2 |
| 2 | Цифрова реалізація і моделювання ПІ- та ПІД-регуляторів | 2 |
| 3 | Реалізація систем керування та сигналізації на базі контролера LOGO! Siemens | 6 |
| 4 | Дослідження ручного налаштування швидкості руху поршня пневмоциліндра за допомогою пневмодроселів | 2 |
| 5 | Дослідження налаштування руху штоку пневмоциліндра з витримкою за часом | 2 |
| | **Всього за ОК** | 14 |

### 5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

| № теми | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Розробка цифрових алгоритмів ПІ- та ПІД-регулятора на основі їх неперервних аналогів | 20 |
| 2 | Побудова логіко-програмної системи керування технологічним агрегатом на базі промислового контролера LOGO та пневматичних виконавчих пристроїв | 40 |
| | **Всього за ОК** | 60 |

## 6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів). Формами поточного контролю є:

- виконання і захист лабораторних робіт;
- підсумковий письмовий тест (колоквіум) за кожним змістовним модулем;
- виконання і захист самостійних робіт з дисципліни.

Підсумковий контроль – ***диференційний залік***

**Нарахування балів:**

| Вид роботи, що підлягає контролю | Максимальна кількість оціночних балів |
|---|---|
| **Змістовний модуль 1. Виконавчі механізми та регулюючі органи** | |
| Лекційний курс* | - |
| Лабораторні роботи* | 40 |
| Самостійна робота * | 50 |
| Тест за змістовним модулем * | 10 |
| Всього | **100,0** |

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському національному технологічному університеті.

**Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів**

**Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи)**

| | | |
|---|---|---|
| **7,1 - 8 балів** | Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді | відмінно |
| **6,4 – 7,0 балів** | Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності | дуже добре |
| **5,6 – 6,3 балів** | Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки | добре |
| **3,5 – 5,5 балів** | Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки | достатньо |
| **0-3,4 балів** | Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді | незадовільно |

**Тестування**

| | | |
|---|---|---|
| **9,0-10,0 (4,5 - 5) балів** | 90 - 100 % правильних відповідей | відмінно |
| **8,0 -8,9 (4,0 - 4,4) балів** | 74 – 89% правильних відповідей | дуже добре |
| **7,0 – 7,9 (3,5 – 3,9) балів** | 60 – 73% правильних відповідей | добре |
| **5,0 – 6,9 (2,1 – 3,4) балів** | 35 – 59 % правильних відповідей | достатньо |
| **0 – 4,9 (0-2) балів** | 0-35 % правильних відповідей | незадовільно |

**Самостійна робота**

| | | |
|---|---|---|
| ***45,0 - 50,0 балів*** | 11. Визначена конфігурація ПЛК та пневматичних виконавчих механізмів.<br>2. Розроблена програма пуску та зупинки технологічного агрегата.<br>3. Розроблені цифрові алгоритми ПІ та ПІД-регуляторів | відмінно |
| ***40,0 – 44,0 балів*** | 1. Визначена конфігурація ПЛК та пневматичних виконавчих механізмів.<br>2. Розроблена програма пуску та зупинки технологічного агрегата.<br>3. Розроблений цифровий алгоритм ПІ-регулятора | дуже добре |
| ***35,0–39,0 балів*** | 1. Визначена конфігурація ПЛК та пневматичних виконавчих механізмів.<br>2. Розроблена програма пуску та зупинки технологічного агрегата. | добре |
| ***25,0–34,0 балів*** | 1. Визначена конфігурація ПЛК та пневматичних виконавчих механізмів.<br>2. Розроблена програма пуску технологічного агрегата. | достатньо |
| ***0 – 24,0 балів*** | 1. Частково визначена конфігурація ПЛК та пневматичних виконавчих механізмів. | незадовільно |

## 7. Засоби діагностики успішності навчання

**Методи навчання**, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

• Проблемне навчання з використанням продуктивно-пошукових діалектичних методів, істотним проявом якого є дослідницький характер роботи студента в процесі навчання, як альтернатива сприйняття лише готового матеріалу на лекціях.

• Програмоване навчання на основі вивчення матеріалу навчальної дисципліни певними порціями і організації зворотного зв'язку між студентами та викладачами на лабораторних заняттях.

• Методи ситуації, зокрема рішення практичних завдань – вправ при виконанні самостійної роботи.

## 8.Інформаційні ресурси

**Базові (основні):**

**1.** 681(075)
С13 Савицький, Володимир Костянтинович.
Технічні засоби автоматизації [Текст] : навч. посіб. / В. К. Савицький, Р. М. Федоришин ; Нац. ун-т "Львівська політехніка". — Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2018. — 292 с. : іл.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1620135

**2.** 681(075)
Л36 Левінський, Валерій Михайлович.
Конспект курсу лекцій з курсу "Технічні засоби автоматизації". Розділ "Виконавчі пристрої" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 151 "Автоматизація та комп`ютерно-інтегровані технології" ден. та заоч. форм навчання / В. М. Левінський, М. В. Левінський ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехн. систем. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — 150 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.162866

**3.** 681(07)
Л37 Левінський, Валерій Михайлович.
Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за курсом "Цифрові системи керування та обробки інформації, мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації" [Електронний ресурс] : для студентів, що навчаються за навч. планом магістрів спец. 131 "Прикладна механіка" / В. М. Левінський ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів та робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — 31 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1603226

**4.** 681(07)
Л37 Левінський, Валерій Михайлович.
Методичні вказівки до виконання самостійної роботи за курсом "Цифрові системи керування та обробки інформації, мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації" [Електронний ресурс] : для студентів, що навчаються за навч. планом магістрів спец. 131 "Прикладна механіка" / В. М. Левінський ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів та робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — 5 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1603187

**Додаткові:**

1. Офіційний веб-портал «Законодавство України» https://zakon.rada.gov.ua/laws
2. Урядовий портал https://www.kmu.gov.ua/
3. Siemens Industry Online Support: https://support.industry.siemens.com/cs/start?lc=ru-RU

## 9.Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, Корпоративному кодексу ОНТУ , Кодексу академічної доброчесності ОНТУ, Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ, Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в ОНТУ, вимог ISO 9001:2015 та роботодавців

Викладач /ПІДПИСАНО/ Валерій ЛЕВІНСЬКИЙ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри_____*АТПіРС*_____

Протокол від «_30_»__серпня__2023 р. № _1_

Завідувач кафедри /ПІДПИСАНО/ Віктор ХОБІН

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП *Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці*
*доцент кафедри АТПіРС* /ПІДПИСАНО/ Валерій ЛЕВІНСЬКИЙ