



Факультет будівництва, архітектури та дизайну  
Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

### **СИЛАБУС**

**Вибіркової навчальної дисципліни**  
**Кафедрального каталогу**  
**АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА**  
**МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА**  
Обсяг освітнього компоненту – 3 кредити ЄКТС

Освітня програма «Прикладне матеріалознавство»  
Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
Спеціальність – 132 – «Матеріалознавство»

### **ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА**



***Нестеров Олександр Васильович, доцент, к.т.н.***

***Контактна інформація:***

- номер телефону: +380617698359;
- e-mail: voretsen1206@gmail.com;
- навчальний корпус №3, аудиторія 21

***Консультації:***

*Згідно з графіком консультацій*

### **ОПИС КУРСУ**

Вивчення дисципліни «Автоматизація виробничих процесів та мікропроцесорна техніка» надасть можливість здобувачу засвоїти структуру і принципи побудови та застосування в технологічних процесах термічної та хіміко-термічної обробки систем автоматичного регулювання технологічними параметрами. Після засвоєння курсу здобувачі вищої освіти зможуть застосовувати принципи автоматичного регулювання, програмне регулювання та фіксацію цих параметрів.

### **МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**



**Мета:** Забезпечити підготовку затребуваних фахівців, здатних ефективно виконувати професійну діяльність, що передбачає розв'язання складних спеціалізованих та практичних задач, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов із застосуванням методів фізики, хімії та механічної інженерії шляхом набуття ними компетентностей та програмних результатів навчання.

Метою викладання навчальної дисципліни «Автоматизація виробничих процесів та мікропроцесорна техніка» є вивчення теоретичних основ конструювання структурних та функціональних схем автоматичного управління та регулювання. Придбання знань щодо вибору відповідних технічних засобів для їх побудови. Придбання навичок у побудові схем автоматичного управління та регулювання параметрів термічної та хіміко-термічної обробки.

**Завдання:**

- Основними завданнями вивчення дисципліни «Автоматизація виробничих процесів та мікропроцесорна техніка» є отримання знань та практичних навичок здобувачами в напрямку визначення ефективних схем автоматичного управління та регулювання технологічних параметрів термічної та хіміко-термічної обробки.

- Підготовка фахівців, здатних ефективно виконувати професійну діяльність, що передбачає розв'язання складних спеціалізованих та практичних задач, пов'язаних з втіленням знань з основ організації технологічних процесів на засадах автоматичного управління та регулювання.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуваннями металевих, неметалевих та композиційних матеріалів і виробів на їх основі у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування методів фізики, хімії та механічної інженерії.

з урахуванням проблем безпекових питань, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

**Компетентності, визначені стандартом вищої освіти спеціальності:**

**Загальні компетентності:**

КЗ.01. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу

КЗ.02. Здатність виявляти та вирішувати проблеми

КЗ.03. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

КЗ.04. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

КС.01. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.

КС.02. Здатність продемонструвати практичні інженерні навички.



КС.03. Здатність розуміти і враховувати спеціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень.

КС.04. Здатність застосовувати знання технічних характеристик, умов роботи для вибору контрольно-вимірювальних приладів.

**Очікувані програмні результати навчання:**

ПРН1 Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та корегувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.

ПРН2 Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування

ПРН3 Знання і розуміння характеру можливих порушень базових технологічних процесів та причин відмов деталей машин та конструкцій.

## ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Автоматизація виробничих процесів та мікропроцесорна техніка» базується на знаннях з дисциплін: «Теорія та технологія термічного оброблення», «Обладнання процесів теплового оброблення».

Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих при навчанні за освітньою програмою бакалаврського рівня. Підготовка фахівців, здатних ефективно виконувати професійну діяльність, що передбачає розв'язання складних спеціалізованих та практичних задач, пов'язаних з розробкою, застосуванням, виробництвом, обробкою та випробуванням металевих, неметалевих композиційних та функціональних матеріалів та виробів на їх основі, що надасть змогу майбутньому фахівцю оцінювати можливості та переваги використання принципів управління та регулювання технологічними параметрами.

## 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
<b>Змістовий модуль 1-</b> Структурні та функціональні схеми автоматичного регулювання. Принцип автоматичного регулювання. Галузь застосування		
1	Тема 1. Вступ. Значення автоматичного регулювання в технологічних процесах термічної та хіміко-термічної обробки (2 год)	Дослідження методів автоматичного управління параметрами ТО та ХТО програмними засобами (2год)



2	Тема 2. Класифікація систем автоматичного регулювання (САР). Закони автоматичного регулювання (2 год)	Вибір типу регулятора для автоматичного управління температури та тиску при ТО та ХТО (2 год)
3	Тема 3. Якість процесів автоматичного контролю, вимірювання технологічних параметрів термічної та хіміко-термічної обробки (2 год)	
4	Тема 4. Мікропроцесорна техніка в системах автоматичного регулювання термічною та хіміко-термічною обробкою (4 год)	Розробка функціональної схеми автоматичного управління технологічними параметрами термічної та хіміко-термічної обробки - РГР (2 год)
<b>Змістовий модуль 2. Технічні засоби автоматичного регулювання технологічних параметрів термічної та хіміко-термічної обробки. Класифікація та характеристика приладів.</b>		
1	Тема 1. Автоматичне управління температурою, як основним технологічним параметром термічної та хіміко-термічної обробки (2 год)	Дослідження методів автоматичного управління температурними режимами термічних печей (2 год)
2	Тема 2. Прилади автоматичного регулювання тиску технологічних газів при термічній та хіміко-термічній обробці (2 год)	
3	Тема 3. Прилади автоматичного вимірювання і регулювання витрат та кількості газів і рідин (2 год)	
4	Тема 4. Прилади автоматичного регулювання складу та концентрації газів, які використовуються при формуванні захисних та насичувальних атмосфер при ТО та ХТО (2 год)	



Таблиця 2 – Загальний тематичний план самостійної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Кількість годин
1	2	3
<b>Змістовий модуль 1-</b> Структурні та функціональні схеми автоматичного регулювання. Принцип автоматичного регулювання. Галузь застосування		
1	Тема 1. Необхідність впровадження методів автоматичного регулювання процесів обробки матеріалів. Технологічні параметри термічної та хіміко-термічної обробки, які підлягають автоматизації. Види обладнання термічних цехів з автоматичним управлінням. Структурні схеми регулювання. Класифікація схем. Замкнуті та розімкнуті функціональні схеми.	6
2	Тема 2. Закони автоматичного регулювання, які застосовуються у технічних засобах автоматичного регулювання параметрів термічної та хіміко-термічної обробки. Пропорційний, пропорційно-інтегральний, пропорційно-диференціальний закони регулювання. Типи регуляторів, вибір регулятора у відповідності з видом технологічного процесу.	6
3	Тема 3. Види контрольно-вимірювальних приладів, які застосовуються для контролю технологічних процесів в термічній та хіміко-термічній обробці. Мілівольтметри для вимірювання ТЕРС, мостові схеми. Логометри для вимірювання температури. Принципи дії, галузь застосування, клас точності.	10
4	Тема 4. Сучасні цифрові прилади для автоматичного регулювання параметрів термічної та хіміко-термічної обробки. Мікроконтролери. Мікропроцесори. Сутність процесу виконання програмних завдань для забезпечення відповідних значень технологічних параметрів. Алгоритм застосування програмних засобів управління процесами (прилад для вимірювання, реєстрації та управління температурою моделі ДИСК 250М, програматор моделі РТ01-02).	10
<b>Змістовий модуль 2</b> Технічні засоби автоматичного регулювання технологічних параметрів термічної та хіміко-термічної обробки. Класифікація та характеристика приладів.		
1	Тема 5. Методи вимірювання температури при нагріванні виробів. Класифікація приладів для контролю температури. Контактні та безконтактні прилади. Датчики для вимірювання температури, устрій датчиків та вимоги до матеріалів. Принцип дії термопари. Схеми атестації робочої зони термічних печей. Безконтактний метод вимірювання температури. Класифікація пірометрів. Пірометри повного спектра випромінювання, фотоелектричні пірометри. Галузь застосування, клас точності.	10
2	Тема 6. Необхідність застосування захисту поверхні деталей від окислення та зменшення кількості легувальних елементів у поверхневому прошарку на деталях. Використання інертних газів при формуванні захисної атмосфери. Властивості та призначення захисних атмосфер. Принцип дії ротаметрів, витратомірів та швидкісних лічильників Принцип дії та галузь застосування та клас точності.	10
3	Тема 7. Методи формування насичувальних робочих атмосфер при виконанні операції хіміко-термічної обробки. Типи атмосфер за призначенням. Принцип дії рідинних монометрів, деформаційних монометрів, п'єзо- та тензометричних монометрів, електричних монометрів та вакуумметрів. Галузь застосувань, клас точності. Вимірювання складу та концентрації	10



	газів. Класифікація газоаналізаторів. Принцип дії газоаналізаторів, які працюють за методом точки роси, клас точності. Принцип дії газоаналізаторів, які працюють за методом споріднених газів, клас точності.	
4	Тема 8. Необхідність автоматичного вимірювання та регулювання кількості рідин та сипучих матеріалів. Поплавкові та бункерні пристрої. Вимірювання вологості газів. Конденсаційний та кулонометричний методи вимірювання вологості. Схеми включення пристроїв в системи автоматичного регулювання.	10

## САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота включає вивчення лекційних матеріалів та інших матеріалів з зазначених тем, отримання індивідуального завдання. Кількість годин вказана в розділі «ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ». Графік консультативної допомоги та розклад контрольних заходів здобувач отримує на кафедрі. Для успішного планування дисципліни передбачаються щотижневі години консультативної допомоги (в тому числі і онлайн за допомогою інструментів Viber, Telegram, а також відео конференції Zoom, або системи дистанційного навчання Moodle).

## РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Головка Д.Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів/ Д.Б. Головка, К.Г. Рего, Ю.О.Скрипник. – К. Либідь, 2003. – 232 с.
2. Попов В.М. Теорія автоматичного управління / В.М.Попов. – К.: Техніка, 2005. – 328 с.
3. Петраков Ю.В. Теорія автоматичного управління в металообробці / Ю.В. Петраков. - Навч. посібник. - К.: 13МН, 2003. - 212 с.
4. Силин Р.И. Основы автоматизации и автоматизации производственных процессов. Сборник задач. / Р.И. Силин, Я.Ф.Стадник, В. В.Третьяков / Под ред. Р.И. Силина. - Львов.: Высшая школа., Изд-во при Львов. ун-те, 2005. - 120с.
5. Скрипник Ю.А. Контроль параметров технологических процессов в легкой промышленности / Ю.А. Скрипник, В.А. Дубровский, В.А.Танюк. - К.: Техника, 2004. – 240 с.
6. Скрипник Ю.А. Мікропроцесорні засоби для управління технологічними об'єктами легкої промисловості / Ю.А. Скрипник, В.М. Бондарь, К.Г. Рего. – К.: УМК ВО, 1989. – 108с.
7. Головка Д.Б. Засоби вимірювання автоматичного зрівноваження / Д.Б.Головка, Ю.О. Скрипник, Л.А. Глазков.- К.: Либідь, 2006. – 288 с
8. Рего К.Г. Метрологічна обробка результатів технічних вимірів / К.Г. Регі. – К.: Техніка, 1987. - 128с.

## ОЦІНЮВАННЯ



Оцінка якості засвоєння навчальної дисципліни «Автоматизація виробничих процесів та мікропроцесорна техніка» включає поточний контроль успішності засвоєння матеріалів та складання заліку. Поточний контроль передбачає засвоєння теоретичних матеріалів, проведення практичних занять, виконання РГР.

До заліку допускаються студенти, які виконали у повному обсязі усі види навчальних завдань. Підсумкова оцінка якості засвоєння навчальної дисципліни визначається за результатами оцінювання знань по матеріалам двох модулів.

Студент, який на протязі семестру до проведення підсумкового контролю проявив старанність у засвоєнні теоретичного матеріалу, своєчасно виконав та звітував з практичних робіт та виконав РГР (60 балів і вище за 100 бальною шкалою) може отримати відповідну позитивну підсумкову оцінку - "зараховано".

### **ПОЛІТИКИ КУРСУ**

Вимоги при вивченні навчальної дисципліни полягають у відвідуванні навчальних занять, систематичному вивченні наданих матеріалів, сумлінній самостійній роботі та своєчасному виконанні контрольних заходів, дотриманні норм академічної доброчесності. При вивченні дисципліни 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](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf)

### **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ**

Для доступу до навчально-методичних розробок дисципліни «Автоматизація виробничих процесів та мікропроцесорна техніка» необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи *Moodle*.

