



## МОНТАЖ, НАЛАГОДЖЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

**Викладач:** докт.техн.наук, проф. Пазюк Михайло Юрійович

**Кафедра:** автоматизованого управління технологічними процесами, пр. Соборний, 226 9-й корп. ЗНУ, ІННІ, 3-й поверх каб. 65

**E-mail:** kafautp@gmail.com

**Телефон:**

**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>		Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології Бакалавр				
<b>Статус дисципліни</b>		Нормативна				
<b>Кредити ECTS</b>	4	<b>Навч. рік</b>	2020-2021	<b>Рік навчання</b>	Тижні	14
<b>Кількість годин</b>	120	<b>Кількість змістових модулів</b>		6	<b>Лекційні заняття – 28 Лабораторні заняття – 14 Самостійна робота - 84</b>	
<b>Вид контролю</b>	Залік					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>			<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8892">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8892</a>			
<b>Консультації:</b>			за домовленістю чи ел. поштою			

### ОПИС КУРСУ

Курс має на меті отримання студентами знань з принципів побудови, роботи та методів управління виробництвом, правил проектування функціональних схем автоматизації теплових процесів, умінь користування ними та придбання навичок розрахунків та побудови автоматизованих систем. Основними завданнями є: ознайомлення із загальною структурою системи автоматичного керування; ознайомлення із математичними методами опису систем та об'єктів автоматичного керування; опанування інформації про побудову та призначення всіх складових систем автоматичного керування; опанування методик проектування типових систем автоматичного керування; набуття навичок розробки типових проектів автоматизації металургійних процесів та об'єктів, а також вибору приладів і засобів автоматизації.

Лабораторний практикум дасть змогу власноруч попрацювати із реальною системою та навчить виводити роботу систем на задані режими, провести дослідження якості роботи контрольно-вимірювальних приладів.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможє:

- формувати технологічні передумови автоматизації об'єктів,
- формувати на їх основі алгоритми керування і структуру системи,
- вибирати стандартні засоби контролю і автоматизації,
- оформляти графічні матеріали, специфікації і пояснювальну записку до них.

### ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ



1. Сафонов А.П. Автоматизация систем централизованного теплоснабжения. М.: Энергия, 1974. – 272 с. – 1 прим.
2. Автоматизация крупных тепловых электростанций./Л.С. Бравин, В.Н. Охотин. Под ред. М.П. Шальмана. М.: Энергия, 1974 – 240 с. – 2 прим.
3. Контроль и управление на атомних електростанциях. М.: Энергия, 1979. – 271 с. – 1 прим.
4. Автоматизация многотопливных парогенераторов в черной металлургии: Обзорная информация / М.: Черметинформация, 1986. – 24 с. – 1 прим.
5. Фаликов В.С., Витальев В.П. Автоматизация тепловых пунктов: Справочное пособие. – М., 1989. – 268 с. - 1 прим.
6. Дроздов А.Д., Засыпкин А.С. Автоматизация энергетических систем: Учебное пособие. – М.: Энергия, 1977. – 441 с. – 2 прим.
7. Чистович С.А., Аверьянов В.К. Автоматизированные системы теплоснабжения и отопления. – Л.: Стройиздат, 1987. – 247 с. – 2 прим.
8. Нудлер Г.И. Автоматизация инженерного оборудования жилых и общественных зданий. М.: Стройиздат, 1988. – 233 с. – 2 прим.
9. Файерштейн Л.М. Справочник по автоматизации котельных. М.: Энергия, 1978. – 344 с. – 6 прим.
10. Автоматика и автоматизация производственных процессов. Справочник. Под общ.ред. Нечаева Г.К. Киев, 1985. – 1 прим.
11. Ключев А.С. Наладка систем регулирования барабанных паровых котлов. М.: Энергоатомиздат, 1985 – 280 с. – 2 прим.
12. Ключев А.С., Товаринов А.Г. Наладка систем автоматического регулирования котлоагрегатов. – М.: Энергия, 1970. – 280 с. – 2 прим.
13. Ключев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. – М.: Энергия, 1980. – 512 с. – 1 прим.

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи (тах 60 балів):

Поточний контроль передбачає такі **теоретичні** завдання:

- Короткі тести за пройденим матеріалом.

Поточний контроль передбачає такі **практичні** завдання:

- Виконання та захист лабораторних робіт.

### Підсумкові контрольні заходи:

Підсумковий контроль проводиться у вигляді заліку і складається з теоретичного питання та розв'язання практичної задачі.

Оцінка теоретичних знань відбувається шляхом тестування у СЕЗН Moodle. Тест містить 20 питань вагою 1 бал кожне. Мінімальна кількість балів – 0; максимальна – 20. Питання оцінюються у 1 бал при правильній відповіді, 0 балів – при неправильній.

Оцінка практичних навичок здійснюється шляхом розв'язання практичного завдання проектування функціональної схеми автоматизації одного технологічного контуру. Мінімальний бал – 0, максимальний – 20



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Вид теоретичного завдання: опитування	Тиждень 2	1%
	Вид практичного завдання: виконання лабораторної роботи на занятті	Тиждень 2	1%
Змістовий модуль 2 (розділ 2)	Вид теоретичного завдання: тестування за матеріалом змістового модуля 1 (тема 1)	Тиждень 3	5%
	Вид практичного завдання: виконання лабораторної роботи на занятті	Тиждень 4	1%
Змістовий модуль 3 (розділ 3)	Вид теоретичного завдання: тестування за матеріалом змістового модуля 2 (тема 2)	Тиждень 5	5%
	Вид практичного завдання: виконання лабораторної роботи на занятті	Тиждень 6	1%
Змістовий модуль 4 (розділ 4)	Вид теоретичного завдання: тестування за матеріалом змістового модуля 3 (теми 3,4)	Тиждень 7	5%
	Вид практичного завдання: захист лабораторної роботи 1	Тиждень 8	10%
Змістовий модуль 5 (розділ 5)	Вид теоретичного завдання: тестування за матеріалом змістового модуля 4 (теми 5,6)	Тиждень 9	5%
	Вид практичного завдання: виконання лабораторної роботи на занятті	Тиждень 10	1%
Змістовий модуль 6 (розділ 6)	Вид теоретичного завдання: тестування за матеріалом змістового модуля 5 (теми 7,8)	Тиждень 13	5%
	Вид практичного завдання: захист лабораторної роботи 2	Тиждень 12	10%
	Вид практичного завдання: захист лабораторної роботи 3	Тиждень 14	10%
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
Підсумкове теоретичне завдання: <i>тести</i> (у Moodle)		сесія	20%
Підсумкове практичне завдання: проектування функціональної схеми автоматизації одного технологічного контуру		сесія	20%
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	



Е	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

### РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1	Забезпечення монтажних робіт. Склад робочої документації.		
Тиждень 1 Лекція 2	Щити, пульти, стативів. Конструкції щитів, пультів, стативів, стійок	Опитування	1
Тиждень 1 Лабораторна робота 1	Монтаж системи автоматичного регулювання на базі регулятора РП4-П	Виконання лабораторної роботи на занятті	1
Змістовий модуль 2			
Тиждень 2 Лекція 3	Монтаж щитів, пультів, стативів. Введення у них електричних і трубних проводок. Занулення і заземлення щитів, пультів, стативів.	Тестування за матеріалом змістового модуля 1 (тема 1)	5
Тиждень 2 Лекція 4	Монтаж приладів на щитах і пультах. Монтаж зовнішніх електропроводок. Оцінка складності затягування дротів і кабелів у захисні труби.		
Тиждень 2 Лабораторна робота 2	Монтаж системи автоматичного регулювання на базі регулятора РП4-П з ВМ МЕО1,6/25-0,25	Виконання лабораторної роботи на занятті	1
Змістовий модуль 3			
Тиждень 3 Лекція 5	Електричні проводки, їх характеристики. Захисні труби, лотки, короби. Занулення і заземлення електроустановок систем автоматизації. Монтаж електричних проводок	Тестування за матеріалом змістового модуля 2 (тема 2)	5
Тиждень 3	Вибір і прокладання		



Лекція 6	кабелів і дротів у пакетах , захисних трубах. Перевірка і випробування електропроводок. Затягування дротів і кабелів у захисні труби.		
Тиждень 3 Лабораторна робота 3	Монтаж системи автоматичного регулювання на базі регулятора РП-160 та МЕО 4/25	Виконання лабораторної роботи на занятті	1

Змістовий модуль 4

Тиждень 4 Лекція 7	Випробування і задача електропроводок. Класифікація і прокладання трубних проводок.	Тестування за матеріалом змістового модуля 3 (теми 3,4)	5
Тиждень 4 Лекція 8	Монтаж трубних проводок. Характеристики.		
Тиждень 4 Лабораторна робота 4	Монтаж системи автоматичного регулювання на базі регулятора РП4-Т	Захист лабораторної роботи 1	10

Змістовий модуль 5

Тиждень 5 Лекція 9	Ухили, повороти, температурна компенсація. Кріплення до стін.	Тестування за матеріалом змістового модуля 4 (теми 5,6)	5
Тиждень 5 Лекція 10	Випробування і задача проводок.		
Тиждень 5 Лабораторна робота 5	Монтаж системи автоматичного регулювання на базі регулятора РП4-Т та ВМ МЕО16/63	Виконання лабораторної роботи на занятті	1
Тиждень 6 Лекція 11	Розрахунки виконавчого ланцюга системи автоматичного управління: вхідні дані для розрахування регулюючого органу.		

Змістовий модуль 6

Тиждень 6 Лекція 12	Сумісне налагодження регулюючих ланок, налагодження системи дистанційного керування регулюючим органом. Витрати тиску на місцевих опорах. Розрахунки виконавчого ланцюга системи автоматичного		
------------------------	--	--	--



	управління: вхідні дані для розрахування регулюючого органу.		
Тиждень 6 Лабораторна робота 6	Монтаж системи автоматичного регулювання на базі регулятора РП4-Т з ВМ МЕО1,6/25-0,25	Захист лабораторної роботи 2	10
Тиждень 7 Лекція 13	Налагодження САУ на об'єкті управління і запуск її у дослідно-промислову експлуатацію..	Тестування за матеріалом змістового модуля 5 (теми 7,8)	5
Тиждень 7 Лекція 14	Правила експлуатації САУ. Розрахунок надійності САУ.		
Тиждень 7 Лабораторна робота 7	Дослідження стійкості систем автоматичного регулювання та якості регулювання	Захист лабораторної роботи 3	10

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Зінченко Ю.М. Автоматизоване управління тепловими процесами / Ю.М. Зінченко, І.А. Овчинникова // Навчально-методичний посібник - Запоріжжя: РВВ ЗДІА, 2011 р. – 160 с. – 75 прим.
2. Зінченко Ю.М. Автоматизоване управління тепловими процесами / Ю.М. Зінченко // Методичні вказівки до лабораторних робіт. - Запоріжжя: РВВ ЗДІА, 2004. – 95 прим.
3. Зінченко Ю.М. Теорія автоматичного керування / Ю.М. Зінченко // Збірник задач. - Запоріжжя: РВВ ЗДІА, 2004. – 100 прим.
4. Пазюк М.Ю. Автоматизація технологічних процесів/ М.Ю. Пазюк, І.А. Овчинникова// Методичні вказівки до розробки технічного проекту автоматизації. - Запоріжжя: РВВ ЗДІА, 2009 - 75 с. – 150 прим.



## РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

*Відвідування усіх занять є обов'язковим.*

*Відпрацювання лекційних занять здійснюється самостійно із контролем напрацьованого матеріалу викладачем на наступному за пропущеним занятті.*

*Лабораторні роботи виконуються на спеціалізованому обладнанні з великим споживанням електроенергії. Тому відпрацювання лабораторних робіт здійснюється лише за наявності документального підтвердження поважності причини пропуску!!! Також лабораторні роботи виконуються всіма боржниками одразу, в один час, а не моноосібно. Відпрацювати роботи необхідно ДО моменту їх захисту. Лабораторні роботи, що пропущені без поважної причини, не відпрацьовуються, а бали за них – анулюються.*

### **Політика академічної доброчесності**

*Навіть однакові завдання чи лабораторні роботи, виконані колективно, при індивідуальному розв'язанні та оформленні виглядають по-різному. Якщо до мене потрапляють дві або більше однакових за змістом робіт, я повертаю авторам усі роботи. Студенти самі повинні розібратися, у кого оригінал, а у кого – копія(ї). Оригінал приймається, копії – перероблюються.*

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

*Під час занять дозволяється користуватися мобільними телефонами, ноутбуками, планшетами та іншими персональними гаджетами для проходження тестів у СЕЗН Moodle, для пошуку інформації у інтернеті, а також у якості органайзера. Занурювання у соцмережі, месенджери та ігри не дозволяється.*

### **Комунікація**

*Підтримати зв'язок зі мною можна улюбий зручний спосіб: електронна пошта, Moodle, Viber або Telegram. На запити у месенджерах та на електронну пошту відповідь отримаєте протягом години, якщо запит поступив до 15.00. Пізніше – буде в мене час – відповім, не буде – відповім наступного дня після 9.00. На запити у Moodle відповідь отримаєте протягом доби.*

## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.** (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методу проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yvcds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yvfw9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ.** Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvasik54@gmail.com](mailto:alexvasik54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**Центр інтенсивного вивчення іноземних мов:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>