



## АВТОМАТИЗАЦІЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

**Викладач:** канд.техн.наук, доцент Овчинникова Ірина Анатоліївна

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

**E-mail:** iaov31@gmail.com

**Телефон:**

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

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>		Металургія кольорових металів (за скороченим терміном навчання); Бакалавр					
<b>Статус дисципліни</b>		Нормативна					
<b>Кредити ECTS</b>	4	<b>Навч. рік</b>	2020-2021	<b>Рік навчання</b>	- 2	<b>Тижні</b>	14
<b>Кількість годин</b>	120	<b>Кількість змістових модулів</b>		<b>6</b>		<b>Лекційні заняття – 24 Лабораторні заняття – 12 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=8689">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8689</a>				
<b>Консультації:</b>			щочетверга, 12.55-14.15 або за домовленістю чи ел. поштою				

### ОПИС КУРСУ

Курс має на меті засвоєння знань щодо технічних засобів вимірювання та контролю за металургійними процесами; побудови систем автоматичного регулювання, визначення їх характеристик та показників процесу. 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 зможе:**

- уміти обґрунтовано вибирати та контролювати параметри технологічних процесів теплової обробки матеріалів в залежності від особливостей електротермічного виробництва;
- здійснювати контроль за технологією і виявляти відхилення від заданого режиму роботи електротермічних агрегатів;
- проводити повір'яння контрольно-вимірювальних приладів;
- користуватися довідковими матеріалами, а саме – градувальними таблицями перетворювачів температури
- виконувати розрахунки похибок вимірювання.



## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Бычков В. П. Электропривод и автоматизация металлургического производства : учеб. пособие для вузов. Москва : Высшая школа, 1977. 391 с.
2. Иванов Н. И., Парсункин Б. Н., Рябков В. М. Автоматизация производственных процессов в черной металлургии : учеб. пособие для вузов. Москва : Металлургия, 1980. 303 с.
3. Пазюк М. Ю., Ренгевич О. В., Семендяева И. А. Технологические измерения и приборы : методические указания к лабораторным работам. Запорожье : ЗГИА, 2002. 55 с.
4. Пазюк М. Ю., Ренгевич О. В., Семендяева И. А. Метрология и основы измерений : методические указания к лабораторным работам. Запорожье : ЗГИА, 2001. 55 с.
5. Ренгевич О. В., Пазюк М. Ю., Барищенко Е. Н. Технологические измерения и приборы : методические указания к лабораторным работам. Запорожье : ЗГИА, 2002. 105 с.
6. Пазюк М. Ю., Овчинникова І. А. Автоматизація технологічних процесів : методичні вказівки до розробки технічного проекту систем автоматизації. Запоріжжя : ЗДІА, 2005. 74 с.
7. Теорія автоматичного управління : підручник для вчз / Г. Ф. Зайцев та ін. ; за заг. ред. Г. Ф. Зайцевевої. Київ : Техніка, 2002. 686 с.
8. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування : підручник. Київ : Либідь, 2007. 656 с.

## 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 оцінюється 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	3%
	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: захист лабораторної роботи 1	Тиждень 6	10%
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 2	Тиждень 8	5%
Змістовий модуль 5 (розділ 5)	Вид теоретичного завдання: тестування за матеріалом змістового модуля 4 (теми 5,6)	Тиждень 9	5%
	Вид практичного завдання: захист лабораторної роботи 3	Тиждень 10	5%
Змістовий модуль 6 (розділ 6)	Вид теоретичного завдання: тестування за матеріалом змістового модуля 5 (тема 7)	Тиждень 11	5%
	Вид практичного завдання: захист лабораторної роботи 4	Тиждень 12	5%
	Вид практичного завдання: захист лабораторної роботи 5		5%
<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
<b>Змістовий модуль 1</b>			
Тиждень 1 Лекція 1	Принципи управління. Побудова системи автоматичного регулювання. Поняття об'єкта регулювання. Характеристики об'єкта регулювання.		
Тиждень 2 Лекція 2	Елементарні ланки. Поняття передавальної функції. Типові об'єкти регулювання	Опитування	3
Тиждень 2 Лабораторна робота 1	Дослідження статичних та динамічних характеристик об'єктів управління	Виконання лабораторної роботи на занятті	1
<b>Змістовий модуль 2</b>			
Тиждень 3 Лекція 3	Вимірювання температури. Вимірювання тиску.	Тестування за матеріалом змістового модуля 1 (тема 1)	5
Тиждень 4 Лекція 4	Вимірювання витрат. Вимірювання рівня рідин та сипких матеріалів. Вимірювання складу газів, рідин та твердих матеріалів.		
Тиждень 4 Лабораторна робота 1	Дослідження статичних та динамічних характеристик об'єктів управління	Виконання лабораторної роботи на занятті	1
<b>Змістовий модуль 3</b>			
Тиждень 5 Лекція 5	Поняття регулятора. Регулятори прямої дії. Закони регулювання. Електронні регулятори.	Тестування за матеріалом змістового модуля 2 (тема 2)	5
Тиждень 6 Лекція 6	Посилювачі сигналів. Виконавчі механізми. Регулюючі органи		
Тиждень 6 Лабораторна робота 2	Дослідження роботи термометрів розширення та термометри опору. Дослідження роботи	Захист лабораторної роботи 1	5



	автоматичного моста, логометра.		
--	------------------------------------	--	--

**Змістовий модуль 4**

Тиждень 7 7	Поняття стійкості. Методи визначення стійкості систем автоматичного регулювання. Критерії стійкості.	Тестування за матеріалом змістового модуля 3 (теми 3,4)	5
Тиждень 8 8	Поняття якості регулювання. Прямі показники якості регулювання. Непрямі показники якості регулювання.		
Тиждень 8 Лабораторна робота 3	Дослідження роботи пірометричного мілівольметра, автоматичного потенціометра та пірометрів	Захист лабораторної роботи 2	5

**Змістовий модуль 5**

Тиждень 9 Лекція 9	Основи побудови функціональних схем автоматизації.	Тестування за матеріалом змістового модуля 4 (теми 5,6)	5
Тиждень 10 Лекція 10	Правила розробки функціональних схем автоматизації. Приклади умовного графічного позначення приборів та засобів автоматизації на функціональних схемах.		
Тиждень 10 Лабораторна робота 4	Дослідження роботи перетворювача тиску Вимірювання витрат методами постійного та змінного перепаду тиску	Захист лабораторної роботи 3	5

**Змістовий модуль 6**

Тиждень 11 Лекція 11	Автоматизація агломераційного виробництва. Автоматизація доменного виробництва.. Автоматизація прокатних станів. Автоматизація мартенівського та конверторного процесів	Тестування за матеріалом змістового модуля 5 (тема 7)	5
Тиждень 12 Лекція 12	Автоматизація дугової сталеплавильної печі. Автоматизація багатозонної методичної печі.		



	Автоматизація процесів отримання кольорових металів.		
Тиждень 12 Лабораторна робота 5	Дослідження стійкості систем автоматичного регулювання та якості регулювання	Захист лабораторної роботи 4  Захист лабораторної роботи 5	5  5

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Пазюк М. Ю., Ренгевич О. В., Семендяева И. А. Технологические измерения и приборы : методические указания к лабораторным работам. Запорожье : ЗГИА, 2002. 55 с.
2. Пазюк М. Ю., Ренгевич О. В., Семендяева И. А. Метрология и основы измерений : методические указания к лабораторным работам. Запорожье : ЗГИА, 2001. 55 с.
3. Ренгевич О. В., Пазюк М. Ю., Барищенко Е. Н. Технологические измерения и приборы : методические указания к лабораторным работам. Запорожье : ЗГИА, 2002. 105 с.
4. Пазюк М. Ю., Овчинникова І. А. Автоматизація технологічних процесів : методичні вказівки до розробки технічного проекту систем автоматизації. Запоріжжя : ЗДІА, 2005. 74 с.



## РЕГУЛЯЦІЇ 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/y9pkmp5>. 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 - [alexvask54@gmail.com](mailto:alexvask54@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>