



## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРИВОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

**Викладач:** Ph.D., старший викладач Гречаний Олексій Миколайович

**Кафедра:** металургійного обладнання, 9-й корп. ЗНУ, ауд. 30

**Email:** [hrechanyi@znu.edu.ua](mailto:hrechanyi@znu.edu.ua)

**Телефон:** (066) 636-00-01 (особистий) (061) 227-12-42 (кафедра), (061) 227-12-07 (деканат)

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>		Металургійне обладнання; Магістр				
<b>Статус дисципліни</b>		<b>Вибіркова (дисципліни вільного вибору студента в межах спеціальності)</b>				
<b>Кредити ECTS</b>	6	<b>Навч. рік</b>	2023-2024 3 семестр	<b>Рік навчання - 2</b>	<b>Тижні</b>	11
<b>Кількість годин</b>	180	<b>Кількість змістових модулів</b>		<b>10</b>	<b>Лекційні заняття – 22 год Практичні заняття – 22 год Самостійна робота – 136 год.</b>	
<b>Вид контролю</b>	<i>Залік</i>					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>			<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8928">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8928</a>			
<b>Консультації:</b>			щопонеділка, з 09:00 до 14.30 або за домовленістю за особистим телефоном чи електронною поштою			

### ОПИС КУРСУ

Метою викладання дисципліни «Автоматизація приводів металургійного обладнання» є формування у здобувачів вищої освіти компетенцій, які забезпечують засвоєння теоретичних знань і практичних навичок при аналізі приводів машин із точки зору їхньої автоматизації.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможє:**

1. Визначати оптимальні системи автоматизації приводів металургійного обладнання з точки зору виробничих потреб;
2. Виконувати розрахунок складових елементів розповсюджених систем автоматики;
3. Аналізувати ситуації та складати частотні характеристики роботи обладнання;
4. Розроблювати системи технологічних вимірювань, необхідних для створення та роботи систем автоматизованого приводу (САП);
5. Застосовувати ті або інші елементи автоматики в залежності від виробничої ситуації та потреб технологічного процесу.



## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Курс «Автоматизація приводів металургійного обладнання» на платформі дистанційного навчання Moodle. Режим доступу URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8928>  
**+ до кожного заняття рекомендуються додаткові джерела (див. Moodle).**

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

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

Поточний контроль здійснюється за тестовою методикою, з отриманням оцінок, які характеризують рівень засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу та бальною оцінкою якості виконання індивідуальних завдань із самостійної роботи. Накопичення балів, при вивченні курсу здобувачами, розподіляється наступним чином:

- при контролі засвоєння теоретичного матеріалу здобувач виконує 10 поточних тестів до 3 балів за кожен (разом до 30 балів);
- при контролі засвоєння практичного матеріалу здобувач виконує 10 задач практичного спрямування до 3 балів за кожен (разом до 30 балів);

### **Підсумкові контрольні заходи (тах 40 балів):**

Підсумком курсу є складання заліку у вигляді теоретичного опитування та вирішення задачі практичного спрямування. За вирішення кожного завдання здобувач може отримати до 20 балів, загальна кількість за підсумковий семестровий контроль складає до 40 балів.

### **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)		
E	60 – 69 (достатньо)	3 (задовільно)	Не зараховано
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-1	тиждень 1	3 %
	Практична робота №1		3 %
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-2	тиждень 2	3 %
	Практична робота №2		3 %
Змістовий модуль 3	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-3	тиждень 3	3 %
	Практична робота №3		3 %
Змістовий модуль 4	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-4	тиждень 4	3 %
	Практична робота №4		3 %
Змістовий модуль 5	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-5	тиждень 5	3 %
	Практична робота №5		3 %
Змістовий модуль 6	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-6	тиждень 6	3 %
	Практична робота №6		3 %
Змістовий модуль 7	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-7	тиждень 7	3 %
	Практична робота №7		3 %
Змістовий модуль 8	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-8	тиждень 8	3 %
	Практична робота №8		3 %
Змістовий модуль 9	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-9	тиждень 9	3 %
	Практична робота №9		3 %
Змістовий модуль 10	Практична робота №10	тиждень 10	3 %
	Вид теоретичного завдання: тест модульний контроль МК-10	тиждень 11	3 %
Підсумковий контроль (max 40%)			
Підсумкове теоретичне завдання:			20 %
Підсумкове практичне завдання			20 %
Разом			100 %



### РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

№ тижня	Вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
<b>Змістовий модуль 1. Основні принципи побудови систем автоматичного управління</b>				
1	Лекція №1	Задачі та визначення автоматичного управління. Принципи побудови замкнутих автоматичних систем.	Вхідний контроль (перевірка залишкових знань).	3
	Практичне заняття №1	Принцип роботи типових замкнутих автоматичних систем	обговорення-дискусія на парі, порівняльний аналіз	
	Тест модульний контроль МК-1			
<b>Змістовий модуль 2. Динамічні характеристики систем автоматичного управління і регулювання</b>				
2	Лекція №2	Динамічні ланки автоматичних систем.	Опитування	3
	Практичне заняття №2	Передатні функції динамічних ланок автоматичних систем	Вирішення задач прикладного характеру, реферат	
	Тест модульний контроль МК-2			
<b>Змістовий модуль 3. Вимірювальні елементи</b>				
3	Лекція №3	Класифікація моделей вимірювальних елементів..		3
	Практичне заняття №3	Устрій та принцип дії датчиків індуктивності, активного опору, ємнісних та напруги.	опитування, реферат	
	Тест модульний контроль МК-3			
<b>Змістовий модуль 4. Підсилювачі</b>				
4	Лекція №4	Класифікація та особливості підсилювачів систем автоматики		3
	Практичне заняття №4	Конструктивні особливості та сфера використання електричних, гідравлічних та пневматичних підсилювачів.	опитування, реферат	
	Тест модульний контроль МК-4			
<b>Змістовий модуль 5. Утворювальні елементи систем автоматики</b>				
5	Лекція №5	Пристрої, що перетворюють сигнали за формою або величиною зі збереженням виду енергії сигналу. Пристрої, що перетворюють сигнали по виду енергії.		



	Практичне заняття №5	Призначення та конструктивні особливості модуляторів та демодуляторів.	обговорення-дискусія на парі	3
	Тест модульний контроль МК-5			3
<b>Змістовий модуль 6. Виконавчі елементи систем автоматики</b>				
6	Лекція №6	Класифікація і загальна характеристика виконавчих елементів. Автоматизація приводів на основі змінного струму.		
	Практичне заняття №6	Конструктивні особливості асинхронних та синхронних електродвигунів	опитування, реферат	3
	Тест модульний контроль МК-6			3
<b>Змістовий модуль 7. Регулювання моменту (струму) електроприводу</b>				
7	Лекція №7	Загальні положення при регулюванні крутного моменту електродвигунів. Регулювання крутного моменту асинхронних електродвигунів.		
	Практичне заняття №7	Устрій та принцип дії частотного перетворювача	опитування, реферат	3
	Тест модульний контроль МК-7			3
<b>Змістовий модуль 8. Регулювання швидкості обертання двигунів</b>				
8	Лекція №8	Основні показники, що характеризують регулювання швидкості. Основні положення при автоматизації регулювання швидкості обертання електродвигунів змінного струму.		
	Практичне заняття №8	Побудова схеми регулювання швидкості вмиканням опору у ланцюг ротора	опитування, реферат	3
	Тест модульний контроль МК-8			3
<b>Змістовий модуль 9. Автоматичне регулювання положення і зусилля ланки</b>				
9	Лекція №9	Точна зупинка приводу. Автоматизація процесів позиціонування гідроприводу.		
	Практичне заняття №9	Автоматичне управління положенням веденої ланки гідродвигуна.	опитування, реферат	3
	Тест модульний контроль МК-9			3
<b>Змістовий модуль 10. Автоматизація вимірювання технологічних параметрів</b>				
10	Лекція №10	Вимірювання температур, тиску та рівня.		



	Практичне заняття №10	Практичне використання пірометрів та електронних приборів на прикладі установки безперервної розливки-прокатки	обговорення-дискусія на парі, реферат	3
11	Лекція №11	Вимірювання витрати, кінематичних показників, технологічних навантажень та геометрії проката.		
	Практичне заняття №11	Складання типових схем вимірювання технологічних навантажень та геометрії проката	обговорення-дискусія на парі	
	Тест модульний контроль МК-10			3

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

### *Книги та наукові статті:*

1. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів : підручник / А. К. Бабіченко та ін. Х. : Вид-во ТОВ "С.А.М.", 2019. 616 с.
2. Невлюдов І. Ш. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації : підручник. Кривий Ріг : Криворізь. коледж НАУ, 2017. 444 с.
3. Петренко В. І., Толкунова Ю. М., Смирнова Л. І. Автоматизація контролю параметрів електродвигуна. Open information and computer integrated technologies. 2020. № 86. С. 198–206. URL: <https://doi.org/10.32620/oikit.2019.86.15>
4. Стахова А. П., Квасніков В. П. Автоматизація виявлення дефектів машинного обладнання засобами вібродіагностики. Вісник Черкаського державного технологічного університету. 2021. № 1. С. 32–41. URL: <https://doi.org/10.24025/2306-4412.1.2021.229202>
5. Синєглазов В.М., Сергєєв І.Ю. Автоматизація технологічних процесів: навч. посіб. К. : НАУ, 2015. 444 с.
6. Автоматизація виробничих процесів : навч. посіб. / Б. М. Гончаренко та ін. Кіровоград : Вид. - Лисенко В.Ф., 2016. 352 с.
7. Автоматизація виробничих процесів: підручник / І. В. Ельперін та ін. К.: Ліра-К, 2017. 378 с.
8. Ievlev M. G. Automated control of rolling modes on plate mills. Mathematical machines and systems. 2020. Vol. 4. P. 95–112. URL: <https://doi.org/10.34121/1028-9763-2020-4-95-112>

### *Інформаційні ресурси:*

1. Курс «Автоматизація приводів металургійного обладнання» на платформі дистанційного навчання Moodle. Режим доступу URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8928>
2. Схеми автоматизації технологічних процесів. Режим доступу URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Схеми\\_автоматизації\\_технологічних\\_процесів](https://uk.wikipedia.org/wiki/Схеми_автоматизації_технологічних_процесів)
3. Переваги автоматизації прокатного виробництва Режим доступу URL: <https://www.rollformingmagazine.com/uk/переваги-автоматизації-систем-обробки-матеріалів-при-прокатному-формуванні/>
4. Автоматизація процесів обробки тиском. Режим доступу URL: <https://studfile.net/preview/5775258/page/16/>



---

## РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

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

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс зорієнтовано на максимальну практичну підготовку майбутнього інженера-механіка. Очікується, що і викладач, і студенти в аудиторії будуть перебувати в контакті згідно тем лекційного курсу. Будь ласка, беріть участь у обговоренні, навіть якщо соромитесь чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконані перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

### **Політика академічної доброчесності**

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтесь з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

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

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

### **Комунікація**

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!



---

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р.** доступний за адресою:  
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

**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 методику 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/ycds57la>.

**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/57wha734>. 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 Марті Ірини Вадимівни (061)228-15-84, (099)253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ**  
Запорізького національного університету: **Борисов Костянтин Борисович**  
Електронна адреса: [uv@znu.edu.ua](mailto:uv@znu.edu.ua) Гаряча лінія: Тел. [\(061\) 228-75-50](tel:+380612287550)





**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 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

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

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: [moodle.znu@znu.edu.ua](mailto:moodle.znu@znu.edu.ua).

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/ocznu/nim>

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