

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**«АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ГІРНИЧОЇ ГАЛУЗІ»**

Затверджено на засіданні кафедри  
гірничої справи  
Протокол № 2 від «17» вересня 2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ(І):



Суботін Олег, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми  
«Підземна розробка родовищ»

Світлана САХНО

Гарант освітньої програми  
«Відкрита розробка родовищ»

Ольга БОГОМАЗ

Гарант освітньої програми  
«Розробка родовищ корисних  
копалин»

Іван САХНО

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри

Олексій КОЙФМАН



## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Опис курсу.** Автоматизація об'єктів гірничої галузі (АОГГ) – вибіркова навчальна дисципліна, яка забезпечить наявність необхідних знань для вирішення практичних задач у процесі інженерної діяльності, що пов'язана з загальними питаннями автоматизації загальнопромислових механізмів (ЗПМ) на прикладі об'єктів гірничої галузі.

Під час вивчення дисципліни оволодієте вміннями та знаннями щодо специфічних властивостей й оцінки вимог до автоматизації механізмів загальнопромислового призначення як об'єктів автоматизації, вибору найбільш ефективної типової або оригінальної схеми автоматизації механізму в цілому та його електроприводу зокрема, обґрунтування необхідності застосування відповідних засобів контролю та регулювання, виконавчих механізмів та електродвигунів, засобів захисту та сигналізації для реалізації певного технологічного процесу.

Особливістю курсу є акцент на ЗПМ, що складають гірничевиробництво – екскаватори, крани, шахтні підйомники (вертикальні, уклінні, багатопозиційні, тощо), конвеєри та конвеєрні лінії, насоси, компресори, тощо. Проводиться аналіз принципів автоматизації технологічних процесів та виробництв (АТПВ) від загальної структури автоматизованої системи управління виробництвом (АСУВ) до особливостей функціонування та складу автоматизації на її рівнях. Наводиться приклад розробки алгоритму для програми системи керування певним технологічним процесом та схеми інформаційних потоків у системі.

Приділяється увага оцінці впливу автоматизації на якісні характеристики об'єкту та заходи безпеки при роботі з певними механізмами та обладнанням.


Отримані знання будуть корисними для виконання розрахунку та забезпечення технічної реалізації систем автоматизації загальнопромислових механізмів в цілому та їх електроприводу зокрема.

Можливе зміщення акценту на металургійне виробництво, де механізми схожі за принципом дії та відрізняються екстремальними умовами функціонування. Тому, можливо саме цей курс допоможе розширити ваші знання та навички в питаннях автоматизації об'єктів загальнопромислового призначення.

### **Вимоги:**

- базові знання зі спеціальності: електротехніка, електромеханіка, технологія виробництва, автоматизація технологічних процесів та виробництв, основи системного аналізу;

- математичні знання та навички: диференціальне та інтегральне обчислення, функції багатьох змінних;

- 
- підготовка з інформатики: використання Microsoft Word, Excel та Visio, базові знання з алгоритмізації та програмування;
  - наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams;
  - наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

### **Програмні результати навчання.**

Автоматизація об'єктів гірничої галузі (АОГГ) – вибіркова навчальна дисципліна. У результаті її вивчення студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних результатів навчання:

- здійснювати системний аналіз гірничих систем і технологій;
- застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;
- розраховувати та корегувати оптимальні параметри систем розробки та технологій видобутку корисних копалин відкритими способом в конкретних гірничотехнічних та гірничо-геологічних умовах.

### **Організація курсу, форми та методи навчання.**


Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та практичних занять з опануванням навичок розв'язання задач та програмної обробки їх результатів – з іншого.

Практичні заняття передбачають навчання вмінню аналізувати системи управління та функціональні схеми автоматизації, обирати та розраховувати елементи систем автоматизації (датчики, регулятори, двигуни, інше). Приділяється увага розрахунку навантажень на виконавчі механізми різного типу в різних умовах функціонування, а також розробці блок-схеми алгоритму для програми системи керування певним технологічним процесом та схеми інформаційних потоків у системі.

Окрім роботи на практичних заняттях здобувачу необхідно буде виконати індивідуальне завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації, які проводяться з метою допомоги студентам у виконанні їх самостійних завдань та роз'яснення окремих розділів теоретичного та практичного



матеріалу. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Підсумковий контроль з даної дисципліни відбувається у формі заліку. Залік виставляється лише по сукупності виконання контрольних точок та підсумкового тестового або розрахункового завдання.

**Мова освітнього процесу:** українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).



## 2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

*Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркового компоненту освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології в металургії та гірництві», «Відкрита розробка родовищ», «Підземна розробка родовищ», «Розробка родовищ корисних копалин». Можливе вивчення дисципліни як вибіркового компоненту для напряму підготовки «Механічна інженерія» спеціальності «Металургія».*

### **Змістовний модуль 1. Особливості промислових механізмів загального призначення**

#### **Тема 1 Технологічні і конструктивні особливості механізмів циклічної дії.**

Класифікація загально промислових механізмів (ЗПМ). Особливості і вимоги до електроприводу (ЕП) та автоматизації ЗПМ циклічної дії.

#### **Тема 2 Конструктивні та технологічні особливості механізмів безперервної дії.**

Різновиди механізмів безперервної дії (МБТ). Вимоги до ЕП та автоматизації МБТ.

#### **Тема 3 Основні підходи автоматизації механізмів циклічної дії.**

Вибір засобів автоматизації кранів, екскаваторів, підйомників. Системи автоматизованого управління механізмів циклічної дії, їх особливості.

#### **Тема 4 Основні підходи автоматизації механізмів безперервної дії (МБД).**

Вибір засобів автоматизації МБД відцентрового та поршневого типу (насоси, компресори). Вибір засобів автоматизації конвеєрів та ескалаторів.

### **Змістовний модуль 2. Автоматизація загальнопромислових механізмів**

#### **Тема 5 Характеристики і параметри електроприводу (ЕП) механізмів циклічної дії.**

Особливості статичних характеристик ЕП механізмів циклічної дії по вузлам руху. Особливості та принципи керування механізмів циклічної дії.



**Тема 6 Характеристики і параметри ЕП механізмів безперервної дії.**

Особливості та принципи керування конвеєрними поточними лініями, а також машинами відцентрового та поршневого типу.

**Тема 7 Методика вибору електродвигунів для механізмів циклічної дії.**

Вибір типу електродвигунів. Вибір структури ЕП та засобів автоматизації ЗПМ.

**Тема 8 Методика вибору електродвигунів для механізмів безперервної дії.**

Вибір типу електродвигунів. Вибір структури ЕП та засобів автоматизації ЗПМ.

**Тема 9 Розрахунок потужності електродвигунів механізмів циклічної дії.**

Аналіз і розрахунок статичних та динамічних навантажень для ЗПМ циклічної дії.

**Тема 10 Розрахунок потужності електродвигунів механізмів безперервної дії.**

Аналіз і розрахунок статичних та динамічних навантажень для ЗПМ безперервної дії.

**Тема 11 Проектування систем управління виконавчими механізмами ЗПМ.**

Проектування структурних і функціональних схем автоматизованого електроприводу ЗПМ.

**Тема 12 Напрямки модернізації технологічних комплексів. Модернізація технологічних комплексів з застосуванням сучасних ТЗА.**

**Тема 13. Дистанційне керування обладнанням.**

Дистанційне керування ЗПМ. Дистанційне керування гірничим обладнанням (бурові верстати, екскаватори, автотранспорт і т.ін.).

**Тема 14 Основні положення по техніці безпеки при дослідній експлуатації систем автоматизації та ЕП ЗПМ.**

Техніка безпеки при експлуатації систем автоматизації та ЕП ЗПМ.

**Змістовний модуль 3. АТПВ гірничої галузі**



**Тема 15 Принципи управління виробництвом.**

Автоматизовані системи управління виробництвом (АСУТВ). -  
Принципи управління технологічними об'єктами і процесами (ТП).

**Тема 16 Функціональні схеми автоматизації (ФСА).**

Принципи читання та складання ФСА.

**Тема 17 Автоматичні регулятори та їх настройка.**

Розрахунок автоматизованих систем регулювання (АСР).  
Промислові регулятори АСР.

**Тема 18 Автоматизація виробництва.**

Загальні питання розробки систем автоматизації технологічних процесів. Якість виробничих процесів.

### 3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

#### Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

Далі прийняті наступні позначення: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
<b>Особливості промислових механізмів загального призначення</b>						
1	Технологічні і конструктивні особливості механізмів циклічної дії.	8	2	0	0	6
2	Конструктивні та технологічні особливості механізмів безперервної дії.	8	2	0	0	6
3	Основні підходи автоматизації механізмів циклічної дії.	8	2	0	0	6
4	Основні підходи автоматизації механізмів безперервної дії (МБД).	6	2	0	0	4
<b>Автоматизація загальнопромислових механізмів</b>						
5	Характеристики і параметри електроприводу (ЕП) механізмів циклічної дії.	10	2	4	0	4
6	Характеристики і параметри ЕП механізмів безперервної дії.	10	2	4	0	4
7	Методика вибору електродвигунів для механізмів циклічної дії.	12	2	6	0	4
8	Методика вибору електродвигунів для механізмів безперервної дії.	12	2	6	0	4
9	Розрахунок потужності електродвигунів механізмів циклічної дії.	12	2	6	0	4
10	Розрахунок потужності електродвигунів механізмів безперервної дії.	10	2	4	0	4
11	Проектування систем управління виконавчими механізмами ЗПМ.	6	2	0	0	4
12	Напрямки модернізації технологічних комплексів.	6	2	0	0	4
13	Дистанційне керування обладнанням.	6	2	0	0	4
14	Основні положення по техніці безпеки при дослідній експлуатації систем автоматизації та ЕП ЗПМ.	6	2	0	0	4
<b>АТПВ гірничої галузі</b>						
15	Принципи управління виробництвом.	8	2	2	0	4
16	Функціональні схеми автоматизації (ФСА).	6	2	0	0	4
17	Автоматичні регулятори та їх настройка.	6	2	0	0	4
18	Автоматизація виробництва.	10	2	4	0	4
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>78</b>

## 4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### 4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Види контр. точок	Тижні																		Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Робота на практичних заняттях			10			10			10			10			10			10	60
Складання індивідуальних завдань																		10	10
Модульні контрольні роботи						10						10						10	30
Всього	30			30			40			100									

### 4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
<p>ПР1. Розрахунок навантажувальної діаграми та вибір електродвигуна механізму циклічної дії. Розрахунок електропривода візку мостового крану.</p> <p>ПР2. Статичні та динамічні навантаження електроприводу підйомних механізмів. Розрахунок приводу шахтного підйомника.</p> <p>ПР3. Статичні та динамічні навантаження електроприводу підйомних механізмів. Розрахунок приводу вантажного (багатопозиційного) ліфта.</p> <p>ПР4. Статичні та динамічні навантаження електроприводу тягових механізмів. Розрахунок приводу повороту (підйому) екскаватора.</p> <p>ПР5. Розрахунок та вибір електродвигуна для механізмів безперервної дії: конвеєру, насосу та компресору.</p> <p>ПР6. Побудова блок-схеми алгоритму частини програми системи керування технологічним процесом, що забезпечує оди з етапів її роботи: введення початкової інформації; запуску системи; регулювання; відключення системи; випробування алгоритму керуючої програми на спрощеній моделі системи. Побудова схеми інформаційних потоків у системі.</p>	<p>Роботи ПР1...ПР6 виконуються та захищаються на аудиторних заняттях (має 10 балів за кожен).</p> <p>Протягом семестру надаються звіти із виконаних робіт, які прикріплюються в Мудлі.</p> <p>Оцінка за кожен виконану практичну роботу оголошується на занятті і може бути оскаржена.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповіді на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань (5 балів);</li> <li>– оцінка ініціативності у роботі над завданням, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (5 балів).</li> </ul>
Виконання та захист індивідуального завдання за темами модулю 1, 2 або 3.	Підготовлене есе у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	<p>може бути здійснене на останньому практичному занятті поточного модулю.</p> <p>Мах 10 балів за одну роботу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент підготував есе за завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; есе структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (6 бали);</li> <li>– використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (2 бал);</li> <li>– студент під час презентації / захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (2 бал)</li> </ul>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб обмежується двома. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з матеріалу модуля (мах 10 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.</p>

#### Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university));
- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не

враховується у рейтингу здобувачів освіти.

### 4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової	Варіант вивчення як вибіркової
Форма підсумкового контролю		Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів.
Умови допуску до підсумкового контролю		Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання.
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для отримання заліку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях;</li> <li>– в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».</li> </ul>	

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		



#### 4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики мережі та систем автоматизації (наприклад, Coursera, UdeMy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи: Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи: Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам: Polytechnic \(metinvest.university\)](#).


## 5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### *Базові*

1. Діордієв В. Т., Кашкар'єв А. О., Дубініна С. В., Новіков Г. В. Засоби автоматизації електротехнічних комплексів : навч. посіб. Мелітополь : ФОП Однорог Т. В., 2020. 220 с.
2. Автоматизація виробничих процесів / І.В. Ельперін та ін. Київ : Ліра-К, 2021. 378 с.
3. Основи автоматизації технологічних процесів : конспект лекцій : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» за спеціальностями 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / уклад.: В. В. Шевченко, Г. С. Тимчик. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 111 с.
4. Автоматизація виробничих процесів. Технічні засоби автоматизації. Навчально-методичний посібник до практичних робіт для здобувачів освітнього ступенів «бакалавр» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» та 18 «Виробництво та технології» усіх форм навчання / упоряд.: В. В. Тичков, В. Я. Гальченко, Р. В. Трембовецька, К. В. Базіло. Черкаси : ЧДТУ, 2020. 321 с.
5. Павленко Т. П., Шавкун В. М., Козлова О. С., Лукашова Н. П. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 116 с.
6. Іванов В. О., Дегтярьов І. М. Технологічні основи гнучких автоматизованих виробництв : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2022. 203 с.

### *Додаткові*

1. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи : навч. посібник / М. Г. Попович та інші. Київ : Либідь, 2005. 630 с.
2. Hustrulid W. A., Bullock R. L. Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies. SME, 2001. P. 718.
3. Бубликов А. В. Автоматизація технологічних процесів підземних гірничих робіт : підручник. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2012. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/48404734.pdf>.



4. Костинюк Л. Д., Мороз В. І., Паранчук Я. С. Моделювання електроприводів : навч. посібник. Львів : Видавництво національного університету «Львівській політехніка», 2004. 404 с.

5. Tadeusiewicz R., Piwniak G., Tkaczow W., Szaruda W., Oprzędkiewicz K. Modelowanie komputerowe i obliczenia współczesnych układów automatyzacji. Kraków, 2004. 335 p.

6. Subotin O., Markov O., Razzhivin O. Study of the Dynamics of Solidification of a Continuously Cast Ingot on the Improved Mathematical Model of the Process of Soft Compression. *4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*. Kremenchuk, Ukraine, 20–23 October 2022. Kremenchuk, 2022. p. 481-485. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005665.

7. Razzhivin O., Subotin O., Markov O. Automated Melt Temperature Control System In Induction Furnace. *4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*, Kremenchuk, Ukraine. 20–23 October, 2022. Kremenchuk, 2022. p. 535-538. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005650.

8. Lebed' V., Subotin O., Tselik Y. Prerequisites for creating an automated control system for the process of thermal assembly of oversized composite gear wheels. *Машинобудування*, 2021. № 27. С. 5–21. DOI: <https://doi.org/10.32820/2079-1747-2021-27-5-21>.

9. Subotin O. V. Information security of rental management systems. *International scientific conference "MININGMETALTECH 2023 : conference proceedings (November 29–30, 2023. Riga, the Republic of Latvia)*. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2023. Vol. 2. p. 68 - 71. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-102>.

10. Суботін О. В. Діагностика технічного стану роторних механізмів шахтної підйомної машини ЦР 5-3/0,6. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції (11-17 березня 2024 року). Черкаси : Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, 2024. С. 12-14.

11. Суботін О. В., Мінаєнко О. Г., Штода М. М. Інформаційно-вимірвальна система правильної машини для контролю зазора робочих роликів. *Науковий Журнал Метінвест Політехніки*. Серія: Технічні науки. 2024. № 2. С.86-91. DOI: <https://doi.org/10.32782/3041-2080/2024-2-13>.

12. Balas V. E., Bansal R. C., Mangipudi S. K., Dawn S. Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence Techniques for Electrical Engineering Systems (AITEES 2022). Volume 3. Springer Nature, 2022. 307 p. DOI: <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-074-9>. URL: <https://read.kortext.com/library/books/2138720>.



13. Karabegovic I., Kovačević A., Mandzuka S. New Technologies, Development and Application VI. Volume 2. Cham : Springer Nature, 2023. 705 p. URL: [https://read.kortext.com/library/books\(book:2364227\)](https://read.kortext.com/library/books(book:2364227)).

14. Soldatos J. Artificial Intelligence in Manufacturing. Enabling Intelligent, Flexible and Cost-Effective Production Through AI. Cham : Springer Nature, 2024. 570 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-46452-2>. URL: [https://read.kortext.com/library/books\(book:2550757\)](https://read.kortext.com/library/books(book:2550757)).

### *Web-ресурси*

1. Технічні науки та технології : науковий журнал : веб-сайт. URL: <http://tst.stu.cn.ua/issue/view/16026/8928> (дата звернення: 10.09.2024).

2. Технологія машинобудування для електромеханіків : Букліб : веб-сайт. URL: <https://buklib.net/books/36247/> (дата звернення: 10.09.2024).

3. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 15.09.2024).

4. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 15.09.2024).

5. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 15.09.2024).

6. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 15.09.2024).

7. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 15.09.2024).



## 5 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

**Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – *відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.*


В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.



Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university/uk/academic-policies).