

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**«СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ГІРНИЧИХ  
ТА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ»**

Затверджено на засіданні кафедри  
автоматизації, електро- та  
робототехнічних систем (протокол № 1  
від «02» вересня 2025 р.)

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧ(І):

- 1 Рухлов Артем, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем;

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми  
«Енергоефективні технології в  
системах електрозабезпечення  
гірничих та металургійних  
підприємств»

Віктор ХІЛОВ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Олексій КОЙФМАН



# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

## Опис курсу

Системи електропостачання гірничих та металургійних підприємств – це вибірковий курс професійного ядра освітньої програми «Енергоефективні технології в системах електрозабезпечення гірничих та металургійних підприємств», вивчення якого *має на меті* набуття здобувачем теоретичних знань та практичних навичок щодо релевантного застосування основних методів та засобів вирішення завдань, які постають при розробці систем електропостачання та виборі їх основного обладнання для підприємств гірничо-металургійної галузі.


Запропонований курс має високу *актуальність* через великий обсяг електроспоживання гірничих і металургійних (особливо) підприємств, що робить аспекти їх надійного та ефективного електрозабезпечення надзвичайно важливими. Курс спрямований на підготовку фахівців, які здатні кваліфіковано вирішувати завдання електропостачання у складних і специфічних умовах промислових підприємств, підвищувати їхню енергоефективність та безпеку. Він охоплює такі ключові теми, як електрозабезпечення підземних і відкритих гірничих робіт, підприємств металургійної галузі тощо.

*Особливість* дисципліни полягає у комплексному підході до вивчення аспектів електропостачання промислових підприємств із урахуванням специфічних умов роботи (вибухонебезпечні середовища вугільних шахт, великі струмові навантаження металургійного виробництва). Такий підхід, окрім іншого, забезпечується систематизацією та поєднанням отриманих раніше знань з теоретичних основ електротехніки, електричних машин, мереж та підстанцій. Набуті під час вивчення дисципліни знання є основою для багатьох прикладних сфер електроенергетики, а саме енергоефективності, енергетичної безпеки, інтелектуальних систем електрозабезпечення тощо.

Освітній компонент «Системи електропостачання гірничих та металургійних підприємств» може стати частиною індивідуальної траєкторії навчання здобувача, що допоможе йому набути професійно-орієнтованих компетентностей з розуміння принципів побудови та проєктування систем електрозабезпечення енергоємних виробництв гірничо-металургійної галузі. Однак задля уникнення повторення матеріалу *курс не рекомендується* здобувачам, які проходили навчання у МІП на ОПП "Інжиніринг електропостачання та електромеханічних систем у металургії та гірництві".

## Вимоги:

- математичні знання та навички: елементарна математика, диференціальне та інтегральне обчислення, комплексні числа;


- 
- знання та навички з основних законів і теорій електротехніки; принципу дії та характеристик основних електричних машин;
  - знання та навички з основних принципів побудови та методів розрахунку електричних підстанцій та мереж, характеристик електрообладнання;
  - наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
  - наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до деканату).

### **Програмні результати навчання:**

- збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її;
- інтегрувати та застосовувати отримані теоретичні знання, наукові та практичні методи для вирішення складних науково-технічних проблем і задач електротехніки, електромеханіки та електроенергетики;
- демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;
- розробляти та впроваджувати системи електрозабезпечення гірничих та металургійних підприємств з використанням сучасних розробок у електроенергетичній галузі;
- коректно вибирати обладнання систем електропостачання гірничих і металургійних підприємств з урахуванням параметрів його режиму роботи;
- враховувати специфічні умови експлуатації обладнання систем електропостачання відкритих і підземних гірничих робіт при його виборі та застосуванні.

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

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.
- Практичні заняття передбачають навчальні дискусії з аналізу умовно змодельованих ситуацій та реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу, або розв'язання аналітично-розрахункових задач різних рівнів; їх відвідування є бажаним.

- 
- Студент має виконати індивідуальні 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», штрафні санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.
  - Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті заняття або в персональній розмові в MS Teams.

**Мова освітнього процесу:** українська, англійська (як джерел статистичних даних, нормативних та довідкових документів, іноземних літературних джерел).



## 2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

### ***Змістовий модуль 1. Системи електропостачання гірничих підприємств***

#### **Тема 1. Вступ до курсу. Загальні питання електропостачання гірничих підприємств**

Предмет, мета та задачі курсу, зв'язок з іншими дисциплінами. Умови експлуатації електрообладнання при підземних гірничих роботах. Умови експлуатації електрообладнання на кар'єрах. Категорії електроприймачів за надійністю електропостачання.

#### **Тема 2. Електробезпека та основні заходи захисту на гірничих підприємствах**


Причини електротравм на гірничих підприємствах. Дія електричного струму на організм людини. Умови електробезпеки в мережі з ізольованою нейтраллю трансформатора. Умови безпеки в мережі з глухо заземленою нейтраллю трансформатора. Вибір режиму нейтралі. Засоби захисту від вражень електричним струмом. Електрична ізоляція як головний фактор електробезпеки. Захисні заземлення та їх виконання. Розрахунок захисних заземлень. Захист від витоків та замикань на землю в розподільчих мережах.

#### **Тема 3. Засоби попередження вибухів та пожеж від електричного струму**

Вибухо- та пожежонебезпечні середовища та їх класифікація. Вибухонебезпечні суміші в підземних виробках гірничих підприємств. Джерела підпалювання рудникового газу. Оцінка іскробезпеки електричних ланцюгів. Виконання електрообладнання загальнопромислового застосування. Рівні та види вибухозахисту, маркування вибухобезпечного електрообладнання. Електрообладнання в рудниковому нормальному виконанні. Електрообладнання в виконанні рудникове підвищеної надійності (захист виду «е»). Електрообладнання в вибухобезпечному виконанні. Упереджуюче відключення. Іскробезпечне виконання електрообладнання.

#### **Тема 4. Захист електроустановок в аварійних режимах**

Експлуатаційні режими електроустановок та основні види їх захисту. Захист від струмів короткого замикання. Максимальний захист за допомогою плавких запобіжників. Захист від струмів короткого замикання за допомогою максимальних реле. Захист від перевантажень. Мінімальний та нульовий захист. Захист від втрати



керування при замиканні в ланцюгах керування. Захист, обмежуючий кількість пусків. Контроль безперервності ланцюга заземлення. Захист при обриві заземлення. Забезпечення іскробезпеки ланцюгів дистанційного керування і ланцюгів витоків на землю силової мережі. Захист від іскроутворення в штепсельних пристроях.

### **Тема 5. Низьковольтне електроустаткування гірничих підприємств**

Апаратура ручного керування у ланцюгах напругою до 1140 В. Автоматичні вимикачі. Автоматичні вимикачі в загальнопромисловому виконанні. Рудникові автоматичні вимикачі. Апаратура дистанційного керування. Реле керування. Контактори. Електромагнітні пускачі в загальнопромисловому виконанні. Рудникові магнітні пускачі. Рудникові станції керування. Пускові агрегати.

### **Тема 6. Високовольтне електроустаткування гірничих підприємств**

Комплектні розподільчі пристрої напругою 6 (10) кВ. Комплектні розподільчі пристрої підстанцій та розподільчих пунктів. Застосування комплектних розподільчих пристроїв на кар'єрах. Рудникові комплектні розподільчі пристрої.

### **Тема 7. Електричне освітлення гірничих підприємств**

Загальні положення. Основні світлотехнічні величини. Електричні джерела світла. Освітлювальні прилади. Освітлювальні установки гірничих підприємств. Розрахунок електричного освітлення. Загальні вказівки. Метод коефіцієнту використання світлового потоку. Метод питомої потужності. Точковий метод розрахунку освітлення. Розрахунок освітлення прожекторами. Розрахунок освітлення ксеноновими лампами. Розрахунок електричного навантаження освітлювальної мережі. Особливості розрахунку освітлювальних мереж.

### **Тема 8. Трансформаторні підстанції та електричні мережі гірничих підприємств**

Загальні відомості. Підземні трансформаторні підстанції та розподільчі пункти. Класифікація підземних підстанцій та розподільчих пунктів. Шахтні трансформатори. Центральні підземні підстанції. Розподільчі підземні пункти та стаціонарні трансформаторні підстанції. Пересувні трансформаторні підземні підстанції. Пересувні комплектні трансформаторні підстанції на кар'єрах. Броньовані кабелі. Кабелі підвищеної гнучкості. Гнучкі силові кабелі. Прокладка кабелів. Повітряні лінії електропередачі на кар'єрах.



## **Тема 9. Електропостачання шахт і рудників**

Вимоги до СЕП та принципи їх формування. Зовнішнє електропостачання. Вибір напруги живлення підприємства електричною енергією. Схеми зовнішнього електропостачання. Внутрішнє електропостачання шахт та рудників. Розподіл електроенергії на промислових майданчиках гірничих підприємств. Підстанції на промислових майданчиках. Електричні мережі промайданчиків. Схеми електропостачання стаціонарних електроспоживачів поверхні. Особливості електропостачання підземних споживачів електроенергії. Відокремлене живлення підземних споживачів. Електропостачання підземних гірничих робіт через стовбур. Живлення ЦПП та електроспоживачів навколостовбурного двору. Електропостачання підземних споживачів через свердловини. Електропостачання дільниць вугільних шахт, що розробляють пологі та похилі пласти. Електропостачання дільниць, що розробляють пласти крутого падіння.

## **Тема 10. Розподіл електроенергії на кар'єрах**

Принципи побудови схем електропостачання кар'єрів. Електропостачання кар'єрів при циклічній технології гірничих робіт. Електропостачання комплексів безперервної дії. Електропостачання технологічного комплексу поверхні та відвалів. Електропостачання приїсків та дільниць гідромеханізації. Електропостачання бурильних верстатів на кар'єрах. Електропостачання водовідливних та компресорних установок.

## **Тема 11. Електропостачання електровозної відкатки**

Принципи електропостачання електровозної відкатки. Тягові мережі та їх виконання в шахті та на кар'єрах. Блукаючі струми та боротьба з ними. Акумуляторні батареї та способи їх зарядки. Зарядні агрегати та підстанції. Тягові агрегати та підстанції. Розрахунок тягових мереж. Визначення кількості зарядних агрегатів та потужності трансформаторів зарядної підстанції. Визначення потужності тягових підстанцій.

## ***Змістовий модуль 2. Системи електропостачання металургійних підприємств***

### **Тема 12. Електричні навантаження металургійних підприємств**

Визначення електричних навантажень. Параметри електричних навантажень. Розрахунок електричних навантажень. Картограма електричних навантажень промислових підприємств. Основні параметри оптимізації електричних навантажень. Розподіл центрів



електричних навантажень. Вибір місця розташування джерела живлення. Вибір обладнання.

### **Тема 13. Зовнішнє та внутрішнє електропостачання підприємств**

Структура системи електропостачання. Роль розподільчих пунктів в розподільних мережах, деревоподібна структура СЕС. Вимоги до проектування систем електропостачання. Система зовнішнього електропостачання. Вимоги до систем зовнішнього електропостачання. Вибір напруги мережі живлення. Схеми зовнішнього електропостачання підприємств. Система внутрішньооб'єктного електропостачання високої напруги. Вимоги до високовольтних розподільчих мереж підприємства. Вибір напруги внутрішньозаводської мережі. Схеми внутрішнього електропостачання промислових підприємств. Загальні рекомендації по вибору схеми заводської високовольтної розподільчої мережі.

### **Тема 14. Трансформаторні підстанції та компенсація реактивної потужності**


Загальні відомості про трифазні трансформатори. Співвідношення основних величин, що характеризують їх роботу. Схеми з'єднання трансформаторних підстанцій. Вибір силових трансформаторів. Спеціальні трансформатори. Види потужності в електричних мережах. Проблема компенсації реактивної потужності в електричних мережах. Заходи з підвищенням якості електроенергії і зменшенням впливу реактивної потужності. Устаткування для компенсації реактивної потужності і підвищення якості електроенергії. Режими роботи і регулювання потужності компенсувальних пристроїв.

### **Тема 15. Розподіл електроенергії на напрузі до 1000 В**

Призначення і класифікація низьковольтних розподільчих мереж. Схеми низьковольтних силових розподільчих мереж. Виконання внутрішніх розподільчих (цехових) мереж. Основні вимоги до цехової електричної мережі. Схеми цехових мереж. Розрахунок низьковольтних розподільчих мереж. Загальні вимоги та особливості розрахунку. Розрахунок та вибір перерізу провідників. Вибір і перевірка електричних апаратів напругою до 1 кВ. Приклад розрахунку і вибір перерізів провідників СЕП.

### **Тема 16. Аварійні режими в системах електропостачання**

Ненормальні режими роботи генераторів. Причини виникнення короткого замикання в електричних системах. Дія струмів короткого замикання. Розрахунок струмів короткого замикання. Розрахунок струмів КЗ в установках змінного струму. Розрахунок струмів КЗ в установках постійного струму. Приклади розрахунку струмів короткого



замикання. Стійкість елементів СЕП дії струму КЗ. Визначення місця виникнення короткого замикання і моніторинг стану повітряних ліній.

**Тема 17. Електропостачання потужних технологічних установок**

Схеми електропостачання потужних технологічних установок металургійних підприємств (дугові сталеплавильні печі, прокатні стани, мостові крани). Особливості електрообладнання систем електропостачання потужних технологічних установок металургійних підприємств.

### 3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	у т.ч.			
			Л*	П (С)	ЛР	СРС
<b>Змістовий модуль 1. Системи електропостачання гірничих підприємств</b>						
1.	Загальні питання електропостачання гірничих підприємств	8	1	2		5
2.	Електробезпека та основні заходи захисту на гірничих підприємствах	8	1	2		5
3.	Засоби попередження вибухів та пожеж від електричного струму	8	1	2		5
4.	Захист електроустановок в аварійних режимах	9	1	2		6
5.	Низьковольтне електроустаткування гірничих підприємств	9	1	2		6
6.	Високовольтне електроустаткування гірничих підприємств	9	1	2		6
7.	Електричне освітлення гірничих підприємств	9	1	2		6
8.	Трансформаторні підстанції та електричні мережі гірничих підприємств	9	1	2		6
9.	Електропостачання шахт і рудників	9	1	2		6
10.	Розподіл електроенергії на кар'єрах	9	1	2		6
11.	Електропостачання електровозної відкатки	9	1	2		6
<b>Змістовий модуль 2. Системи електропостачання металургійних підприємств</b>						
12.	Електричні навантаження металургійних підприємств	9	1	2		6
13.	Зовнішнє та внутрішнє електропостачання підприємств	9	1	2		6
14.	Трансформаторні підстанції та компенсація реактивної потужності	9	1	2		6
15.	Розподіл електроенергії на напрузі до 1000 В	9	1	2		6
16.	Аварійні режими в системах електропостачання	9	1	2		6
17.	Електропостачання потужних технологічних установок	9	1	2		6
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>99</b>

\* тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, ЛР – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів;

\*\* у разі, якщо конкретний бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як вибіркової відрізняється від наведеного вище, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст занять.

## 4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

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

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Всього	
Види контроль. точок																			
Робота на практичних заняттях																			
Складання індивідуальних завдань									25							25		50	
Модульні контрольні роботи											30						20	50	
Всього	55								45								100		

### 4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	Практичні заняття присвячені аналізу змісту та розрахункам комплексних задач, передбачених до виконання у рамках індивідуальних завдань. Робота безпосередньо на практичних заняттях оцінювання не передбачає. Активність та залученість здобувача у вирішення задач під час практичних занять дозволить йому більш успішно підготувати та презентувати матеріал індивідуальних завдань.
Складання індивідуальних завдань	ІЗ №1. Розрахунок системи електропостачання та вибір основного електрообладнання видобувної дільниці вугільної шахти. ІЗ №2. Розрахунок системи електропостачання та вибір основного електрообладнання цеху металургійного заводу. Підготовлений згідно методичних вказівок звіт у форматі файлу *pdf або *rptx розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle та перевіряється протягом тижня після здачі. Оскарження оцінки може бути здійснене не пізніше двох тижнів з моменту оцінювання роботи. <i>Критерії оцінювання виконання індивідуального завдання (макс. 25 балів):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21-25 балів – повна відповідність оцінці 17-20 балів, також ініціативність студента у роботі над вирішенням проблеми, логічність та структурованість вербальної відповіді під час презентації отриманих результатів в рамках навчальної дискусії, здатність комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, у т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним;</li> <li>• 17-20 балів – матеріал завдання підготовлений та поданий логічно, повно й обґрунтовано, звіт оформлений акуратно та відповідно до вимог;</li> <li>• 13-16 балів – матеріал завдання підготовлений та поданий логічно, повно й обґрунтовано, але звіт оформлений неохайно;</li> <li>• 9-12 балів – матеріал завдання підготовлений та поданий не повно та/або не обґрунтовано, але звіт оформлений акуратно;</li> <li>• 5-8 балів – матеріал завдання підготовлений та поданий не повно та/або не обґрунтовано, звіт оформлений неохайно;</li> </ul>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	• 1-4 бали – матеріал завдання підготовлений не повно, деякі розділи відсутні, звіт оформлений неохайно.
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. У разі неявки на таке заняття або неможливості виконання МКР з поважних причин допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб складання МКР обмежується однією. Кожна модульна контрольна робота включає блок з 30 (20)-ти тестів у вигляді теоретичних завдань та розрахункових задач з матеріалу модуля (max 30 (20) балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Задачі передбачають виконання певних розрахунків та обрання вірної відповіді із запропонованих. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.

#### *Додаткові зауваження щодо контрольних точок:*

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи: Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– 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;

– використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки релевантність пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежить від обміркованої постановки питання й уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за контрольну точку знижується.

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

Категорія	Варіант вивчення як вибіркової
Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю (контрольних точок) без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до	Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звернення теоретичного навчання


підсумкового контролю	
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для варіанту 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 під час сесії здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік». Перескладання у цьому разі допускається у встановлені терміни ліквідації академічної заборгованості.</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

– У разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (дисципліни «Електрифікація гірничих робіт», «Електропостачання геотехнічних виробництв», «Системи електропостачання гірничих підприємств» та ін.), то кредити та оцінка з дисципліни може бути



перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи: Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора групи або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– У 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;

– У разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики поточної дисципліни (наприклад, Coursera, UdeMy або інших платформ, у 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 самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) у 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;


– У 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. Давиденко Л. В., Коменда Н. В., Давиденко В. А., Євсюк М. М. Електропостачання промислових об'єктів. Практикум : навчальний посібник. Луцьк : ВІП ЛНТУ, 2022. 244 с.

2. Мілих В. І., Павленко Т. П. Електропостачання промислових підприємств : підручник для студентів електромеханічних спеціальностей. Київ : «Каравела», 2018. 272 с.



3. Рябенко І. С., Шевчук С. П., Мейта О. В. Електрообладнання та електропостачання машин і установок геотехнічних виробництв : підручник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 613 с.

4. Попов В. А., Ткаченко В. В., Ярмолюк О. С. Проектування систем забезпечення споживачів електричною енергією : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 222 с.

5. Doleski O. D., Freunek M. Handbook of Electrical Power Systems. De Gruyter, 2024. 982 p.

### *Додаткові*

6. Півняк Г. Г., Білий М. М., Бажін Г. М. Електропостачання гірничих підприємств : довідковий посібник. Дніпропетровськ : Нац. гірн. ун-т, 2008. 550 с.

7. Білий М. М. Електрообладнання та електропостачання підземних гірничих робіт : навч. посіб. Дніпропетровськ : Нац. гірн. ун-т, 2010.

8. Електрифікація гірничого виробництва : підручник для ВНЗ : у 2-х т. Вид. 2-ге, перероб. та допов. / за ред. Л. О. Пучкова, Г. Г. Півняка. Дніпропетровськ : Нац. гірн. ун-т, 2010.


9. Фролов О. О., Косенко Т. В. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 151 с.

10. Підземні гірничі роботи: Технологія гірничих робіт : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / М. Т. Кириченко та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 160 с.

11. Кононюк Д. В., Рухлов А. В. Аналітичний огляд технології Q-One від компанії «Danieli Automation». *Науковий журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки*. 2025. № 3. С. 48-56.

12. Khilov V. S., Rukhlov A. V., Rukhlova N. Yu. The energy efficiency increasing of the system "Rock excavator – Power line" in conditions of the Ukrainian mining and ore enterprises. *Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources : book of abstracts 6th International Scientific and Technical Internet Conference*. Petroșani, Romania : UNIVERSITAS Publishing, 2023. P. 146-148.

13. Рухлов А. В., Рухлова Н. Ю. Ефективність застосування фільтрокомпенсувального пристрою на прикладі головної підйомної установки вугільної шахти. *The current state of the organization of scientific activity in the world : abstracts of XXIII International Scientific and Practical Conference*. Madrid, Spain, June 10-12, 2024. P. 559-563.



14. Кіншаков В. Ю., Рухлов А. В. Упровадження технологій Smart Grid при модернізації електроенергетичних систем в Україні. *Науковий журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки*. 2024. № 2. С. 71-76. DOI: <https://doi.org/10.32782/3041-2080/2024-2-11>

15. Veith E. MSP. Universal SMART GRID agent for distributed power generation management. Berlin : Logos Verlag, 2017. 268 p. URL: [https://read.kortext.com/search/collections\(book:2323736\)](https://read.kortext.com/search/collections(book:2323736))

16. Burt G., Rohjans S., Strasser Th. Methods and Concepts for Designing and Validating Smart Grid Systems. MDPI, 2019. 408 p. DOI: [10.3390/books978-3-03921-649-9](https://doi.org/10.3390/books978-3-03921-649-9)

17. Barrero F., Bermúdez M. Electric Power Applications. Basel : MDPI, 2023. 352 p. DOI: [10.3390/books978-3-0365-9337-1](https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-9337-1)

18. Holappa L. Challenges and Prospects of Steelmaking Towards the Year 2050. Basel : MDPI, 2021. 222 p. DOI: [10.3390/books978-3-0365-2776-5](https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-2776-5)

#### *Web-ресурси*

21. Міністерство палива та енергетики України : веб-сайт. URL: <https://mev.gov.ua/> (дата звернення: 16.08.2025).

22. Державне агентство енергоефективності та енергозбереження України : веб-сайт. URL: <https://saee.gov.ua/uk/business/energyaudit-and-management> (дата звернення: 16.08.2025).

23. Міжнародне агентство з енергетики : веб-сайт. URL: <https://www.iea.org/> (дата звернення: 16.08.2025).


24. Енергетика України : веб-сайт. URL: <https://ua-energy.org/> (дата звернення: 16.08.2025).

25. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Електроенергія. Промисловість : веб-сайт. URL: <https://www.nerc.gov.ua/sferidiyalnosti/elektroenergiya/promislovist> (дата звернення: 16.08.2025).

26. Міністерство фінансів України. Тарифи на електроенергію для підприємств : веб-сайт. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/tariff/electric/prom/> (дата звернення: 16.08.2025).

27. Українська енергетична біржа : веб-сайт. URL: <https://www.ueex.com.ua/> (дата звернення: 16.08.2025).

28. Звіти з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей НЕК «Укренерго» : веб-сайт. URL: <https://ua.energy/zvit-z-otsinkyvidpovidnosti-dostatnosti-generuyuchyh-potuzhnostej/> (дата звернення: 16.08.2025).

- 
29. Добовий графік виробництва/споживання електроенергії : веб-сайт. URL: [https://ua.energy/?page\\_id=5591](https://ua.energy/?page_id=5591) (дата звернення: 16.08.2025).
30. Прогноз виробництва ВДЕ. URL: <https://ua.energy/prognozvyrobnytstva-vde/> (дата звернення: 16.08.2025).
31. Оператор ринку електроенергії : веб-сайт. URL: <https://www.oree.com.ua> (дата звернення: 16.08.2025).
3. Electrical power equipment | Udemy\_\_ : веб-сайт. URL: <https://www.udemy.com/course/electrical-power-equipment/> (дата звернення: 16.08.2025).
- 1 Ultimate Electrical Power Protection, Control & Switchgear : Udemy\_ : веб-сайт. URL: <https://www.udemy.com/course/electric-power-protectionswitchgear-and-control-masterclass> (дата звернення: 16.08.2025).
- 2 Single line diagram : Udemy\_\_\_ : веб-сайт. URL: <https://www.udemy.com/course/single-line-diagram> (дата звернення: 16.08.2025).
- 3 Electrical Schematics (Industrial Controls) : Udemy\_ : веб-сайт. URL: <https://www.udemy.com/course/electrical-schematics-industrial-controls/> (дата звернення: 16.08.2025).
- 4 Ultimate Electrical Power System Engineering Masterclass : Udemy\_ : веб-сайт. URL: <https://www.udemy.com/course/ultimate-electrical-power-system-engineering-masterclass> (дата звернення: 16.08.2025).
9. Distribution Power Engineering Fundamentals : Udemy\_ : веб-сайт. URL: <https://www.udemy.com/course/distribution-power-engineering-fundamentals> (дата звернення: 16.08.2025).
35. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 16.08.2025).
36. Національна бібліотека України ім. Вернадського : веб-сайт. URL: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua) (дата звернення: 16.08.2025).
37. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого : вебсайт. URL: <https://nlu.org.ua> (дата звернення: 16.08.2025).
38. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 16.08.2025).
39. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 16.08.2025).
40. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 16.08.2025).
41. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничометалургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 16.08.2025).

## 6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** у вигляді академічного плагіату; 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 з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**


– У 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.

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані 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.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з



використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– 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://www.metinvest.university/en/academic-policies).