

Ремонт і обслуговування електроприводу та електронних приладів промислового обладнання

ОПИС КУРСУ

Дисципліна є вибіркоким компонентом фахової підготовки здобувачів за спеціальністю «Інжиніринг механічного обладнання та систем». Вона спрямована на формування практичних знань і навичок з діагностики, технічного обслуговування та ремонту електроприводів і електронних приладів, що забезпечують роботу сучасного промислового обладнання.

Курс покликаний забезпечити інтеграцію знань із механіки, електротехніки, електроніки та автоматизації, з їхнім безпосереднім застосуванням у виробничих умовах. Він орієнтований на підготовку майбутніх інженерів до виконання завдань з підтримки працездатності механічних систем, модернізації та оптимізації їхнього електромеханічного забезпечення.

Курс є вибіркоким компонентом освітньо-професійної програми «Інжиніринг механічного обладнання та систем».

Дисципліна формує у здобувачів знання про принципи роботи електроприводів та електронних приладів промислового обладнання, типові несправності та причини їх виникнення, методи технічної діагностики й контролю, вимоги нормативної документації та правила складання графіків профілактичного обслуговування, а також навички виявлення й аналізу несправностей, виконання вимірювань і оцінки технічного стану, проведення ремонтних та пусканалагоджувальних робіт, використання спеціалізованого програмного забезпечення для діагностики й оформлення технічної документації, дотримання правил безпеки, ведення звітності та роботи в команді з урахуванням виробничих вимог.

ВИМОГИ

- базові знання з електротехніки та прикладної механіки, зокрема закони електричних кіл, принципи роботи електроприводів, механічних передач і виконавчих механізмів;
- розуміння конструктивних особливостей електричних машин, трансформаторів, електроапаратури, та їхнього взаємозв'язку з механічними вузлами обладнання;
- навички читання принципових, монтажних і кінематичних схем, уміння ідентифікувати елементи електромеханічних систем та визначати їх функціональне призначення;
- базові навички технічного креслення й роботи з інженерною документацією, уміння виконувати прості електромонтажні та слюсарно-механічні операції, знання умовних графічних позначень у схемах та кресленнях.
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до деканату)

Освітній рівень

Бакалавр

Кількість кредитів

5

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Автоматизації, електро- та робототехнічних систем

Шрамко Юрій

yurii.shramko@mipolytech.education
кандидат технічних наук, фахівець у електроприводу, систем керування



ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Знати принципи роботи електроприводів, електричних машин, трансформаторів, апаратів керування та захисту, кабельних ліній і розподільчих пристроїв 0,4–10 кВ, а також типові несправності та методи їх усунення.
- Знати сучасні методи технічного обслуговування, діагностики та ремонту електроприводів і електронних приладів промислового обладнання, вимоги нормативної та експлуатаційної документації.
- Вміти здійснювати аналіз технічного стану електроприводів і допоміжного обладнання на основі вимірювань і діагностичних даних, визначати причини відмов і пропонувати шляхи відновлення працездатності.
- Вміти застосовувати нормативні документи та довідкові матеріали при організації технічного обслуговування й ремонту, а також при складанні експлуатаційної документації (графіків ППР, актів, звітів).
- Вміти читати та аналізувати електричні схеми й креслення, ідентифікувати елементи електроприводів і електронних систем та визначати їх функціональне призначення.
- Демонструвати навички роботи з вимірювальними та діагностичними приладами (мультиметри, мегаомметри, струмові кліщі, тепловізори, віброаналізатори) у теоретичній формі на практичних заняттях та готовність застосовувати їх у виробничих умовах.

ТЕМАТИКА

Предмет і завдання курсу. Роль технічного обслуговування та ремонту електроприводів і електронних приладів у промисловому обладнанні. Електричні апарати керування і захисне обладнання: класифікація, принципи роботи, експлуатація та методи ремонту. Електричні машини: конструкція, експлуатаційні режими, типові несправності. Методи діагностики та ремонту. Способи регулювання швидкості електричних машин. Особливості обслуговування електроприводів зі змінною швидкістю. Силові трансформатори: будова, принцип роботи, особливості експлуатації. Типові дефекти та методи ремонту. Кабельні лінії 0,4–10 кВ: конструкція, методи прокладання, діагностика пошкоджень, обслуговування та ремонт. Розподільчі пристрої 0,4–10 кВ: конструкція, вимоги до експлуатації, організація технічного обслуговування та ремонт. Електронні прилади та системи автоматизації електроприводу: експлуатація, типові несправності, діагностика та відновлення працездатності. Методи та засоби вимірювання при ремонті й технічному обслуговуванні електрообладнання (мультиметри, мегаомметри, струмові кліщі, тепловізори, віброаналізатори). Документування ремонтних і сервісних робіт. Графіки ППР, технічні паспорти, акти та звіти. Забезпечення електробезпеки та нормативні вимоги при обслуговуванні й ремонті електроприводів та обладнання.

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 лабораторних і 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 орієнтовані на формування вмінь з аналізу електричних схем і креслень, виконання розрахунків навантаження електроприводів, вибору апаратів керування та захисту, опрацювання алгоритмів пусконаладжувальних робіт, моделювання типових несправностей і розробки заходів щодо їх усунення. Відвідування практичних занять є бажаним, оскільки вони забезпечують інтеграцію теоретичних знань із завданнями майбутньої професійної діяльності.

- **Самостійна робота** — включає опрацювання нормативної та технічної документації, підготовку звітів, розрахункових і графічних завдань, опрацювання інструкцій, а також виконання індивідуального завдання з технічним обґрунтуванням рішень.
- Очікується робота з **технічною документацією**: складання монтажних схем, оформлення актів випробувань, карт технічного обслуговування.
- Студент має виконати заплановані контрольні заходи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- Виконання завдань можливе в **режимі офлайн**, у тому числі в лабораторних або виробничих умовах навчального центру або на підприємстві-партнері.
- 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.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

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	18	Всього	
Види контрольних точок																				
Робота на практичних заняттях	5		5		5		5		5		5		5		5					40
Складання індивідуальних завдань								15										15		30
Модульні контрольні роботи									15										15	30
Всього	50							50							100					

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Підготовлена згідно методичних вказівок робота у форматі файлу *.docx або *.pdf 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.</p> <p><i>Критерії оцінювання виконання практичних робіт (максимум балів за роботу див. П.4.1.</i></p> <p>Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 81-100 % від макс. балів – повна відповідність попередньому критерію, також ініціативність студента у роботі над проблемою, логічність та структурованість вербальної відповіді під час 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;

	<ul style="list-style-type: none"> • 61-80 % від макс. балів – всі дослід/розрахунки виконані релевантно, аналіз отриманих результатів повний та обґрунтований, звіт оформлений акуратно; • 41-60 % від макс. балів – дослід/розрахунки виконані релевантно, аналіз отриманих результатів неповний, або звіт оформлений неохайно; • 21-40 % від макс. балів – у дослід/розрахунках присутні певні помилки, або аналіз отриманих результатів неповний, звіт оформлений неохайно; • 1-20% від макс. балів – у дослід/розрахунках присутні певні помилки, аналіз отриманих результатів неповний, звіт оформлений неохайно.
Складання індивідуальних завдань	<p>Індивідуальне завдання №1 та 2. Підготовлений згідно методичних вказівок звіт у форматі файлу *pdf або *pptx 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.</p> <p>Критерії оцінювання виконання індивідуального завдання ((максимум балів за роботу див. П.4.1.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 81-100 % від макс. балів – матеріал завдання підготовлений та поданий логічно, повно й обґрунтовано, звіт оформлений акуратно та відповідно до вимог; • 61-80 % від макс. балів – матеріал завдання підготовлений та поданий логічно, повно й обґрунтовано, але звіт оформлений неохайно; • 41-60 % від макс. балів – матеріал завдання підготовлений та поданий не повно та/або не обґрунтовано, але звіт оформлений акуратно; • 21-40 % від макс. балів – матеріал завдання підготовлений та поданий не повно та/або не обґрунтовано, звіт оформлений неохайно; • 1-20% від макс. балів – матеріал завдання підготовлений не повно, деякі розділи відсутні, звіт оформлений неохайно.
Модульні контрольні роботи	<p>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 тестів у вигляді теоретичних завдань та/або розрахункових задач з матеріалу модуля (max 15 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.</p>

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.

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 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	Для варіанту заліку:

підсумкової оцінки	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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.
--------------------	---

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	Задовільно	
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	Незадовільно	
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		

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

– У разі, якщо здобувач освіти раніше засвоїв освітні компоненти, зміст яких за своїм обсягом та напрямками співвідноситься з тематикою дисципліни «Ремонт і обслуговування електроприводу та електронних приладів промислового обладнання» (наприклад: «Електромонтажні роботи», «Експлуатація електроустановок», «Електрообладнання промислових підприємств») та ці результати підтверджено документально (виписка, академічна довідка, диплом тощо), то можливе перезарахування результатів згідно порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи: Polytechnic \(metinvest.university\)](https://www.metinvest.university.ua/)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора групи або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– Здобувач освіти, який має підтверджений досвід виконання робіт, пов'язаних з монтажем, налагодженням, технічним обслуговуванням чи ремонтом електроприводів та електронних приладів

промислового обладнання, може надати відповідні документи з місця роботи (довідка, акт виконаних робіт, накази тощо).

- За результатами внутрішньої експертизи кафедри можливо:
- скорочення обсягу аудиторного навантаження (без зменшення загального обсягу СКТС);
- зарахування окремих видів поточного контролю (наприклад, практичного заняття).
- 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 систем виробництва електроенергії (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 уповноваженій особі від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам: Polytechnic \(metinvest.university\)](#).
- Усі рішення щодо визнання результатів навчання ухвалюються **на підставі письмового звернення здобувача** та після розгляду поданих доказів **комісією**. Форма подання, строки розгляду, механізм оскарження — згідно з нормативними документами університету.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Монтаж та налагоджування електромеханічних пристроїв : навч. посіб. / В. В. Грабков та ін. Вінниця : ВНТУ, 2020. 173 с.
2. Експлуатація та монтаж електрообладнання: методичні вказівки для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Експлуатація та монтаж електрообладнання» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / [уклад.: Р. В. Телюта, О.А.Козловський, В. В. Зінзура]. Кропивницький: ЦНТУ, 2018 200 с.
3. Монтаж і експлуатація електрообладнання : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 Електрична інженерія спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної та заочної форми навчання / уклад. Ю.В. Грицюк. Луцьк : Луцький НТУ, 2020. 48 с.
4. Циганов О. М., Мардзявко В. А., Руденко А. Ю. Монтаж, наладка і експлуатація електрообладнання: конспект лекцій. Миколаїв, 2022, 160 с.
5. Book: Electrical Fundamentals. (2021). In Book: Electrical Fundamentals. LibreTexts. URL: [https://read.kortext.com/search/collections\(book:996963\)?q=Electrical%20Fundamentals](https://read.kortext.com/search/collections(book:996963)?q=Electrical%20Fundamentals)

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

- **Академічна недоброчесність** 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 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.

– 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.

– 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://metinvest.university/uk/academic-policies)