

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖЕНО
ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
“5” червня 2025 р.“

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
«Монтаж електрообладнання і систем керування»

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»
Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
Розробники: старший викладач, к.т.н., Ликтей Вікторія Володимирівна
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Монтаж електрообладнання і систем керування»

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна спрямована на формування у здобувачів знань і практичних навичок, необхідних для якісного та безпечного виконання монтажу електрообладнання та систем керування у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. У процесі навчання студенти ознайомлюються з нормативною документацією, технікою безпеки, технологіями прокладання кабельних ліній, встановленням щитового обладнання, засобами автоматичного керування, релейного захисту та електричних вимірювань. Значна увага приділяється сучасним методам монтажу, підключення і випробувань елементів електроустановок, а також використанню контрольно-вимірювальної апаратури та прикладного програмного забезпечення. Дисципліна забезпечує фахову підготовку майбутніх інженерів до самостійного виконання монтажних робіт згідно з вимогами технічних регламентів, стандартів та охорони праці.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2 курс (2024р.)	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	год.
Лабораторні заняття	15 год.	год.
Самостійна робота	75 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: формування системи теоретичних і практичних знань із організації та виконання електромонтажних робіт, які являють собою складний комплекс різносторонніх операцій з монтажу освітлювальних, силових електроустановок, кабельних, повітряних ліній електропередач, розподільчих пристроїв та трансформаторних підстанцій, режимів в системах електропостачання сільськогосподарських споживачів.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК): ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК07. Здатність працювати в команді. ЗК08. Здатність працювати автономно.

спеціальні (фахові) компетентності (СК): СК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики. СК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу. СК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання. СК8. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань. ПРН03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПРН06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПРН12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень. ПРН16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень. ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижн і	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Основи електромонтажних робіт і сучасні технології													
Тема 1. Загальні принципи монтажу електрообладнання. Нормативна база та вимоги.	1	9	2				7						
Тема 2. Контактні з'єднання під час проведення електромонтажних робіт. Матеріали, технології, сучасні з'єднувальні елементи	1	11	2		3		6						
Тема 3. Технологія монтажу зовнішніх та внутрішніх електропроводок. Системи прокладки	2	10	4		2		4						
Тема 4. Монтаж освітлювальних установок та систем аварійного освітлення.	1	9	2				7						
Тема 5. Монтаж приладів обліку електроенергії: однофазні, трифазні, Smart-лічильники	1	12	2		4		6						
Тема 6. Технологія монтажу пристроїв заземлення	1	9	2				7						
Разом за модулем 1	60		16		9		37						
Модуль 2. Монтаж та експлуатація елементів систем електропостачання і електроенергетики													
Тема 1. Повітряні лінії з неізолюваними проводами: будова, монтаж, експлуатація	1	9	2				7						
Тема 2. Особливості будови та монтажу повітряних ліній зі СП (самонесучим ізолюваним проводом)	1	9	2		2		5						
Тема 3. Монтаж кабельних електричних мереж. Прокладання в траншеях, коробах, лотках. Монтаж кабельних муфт та	1	9	2		2		5						

кінцевих з'єднань для кабелів у полімерній ізоляції													
Тема 4. Монтаж силових трансформаторів: етапи, технічні вимоги, випробування перед пуском	1	7	2				5						
Тема 5. Монтаж щитового обладнання, розподільчих пристроїв і трансформаторних підстанцій.	1	9	2		2		5						
Тема 6. Монтаж електродвигунів змінного струму: технічні вимоги, методи встановлення, вирівнювання. Монтаж електродвигунів у вибухонебезпечних зонах та умовах підвищеної вологості: специфіка і безпека	2	9	4				5						
Тема 7. Монтаж пристроїв релейного захисту, сигналізації, телемеханіки.	1	8	2				6						
Разом за модулем 2	60		14		8		38						
Усього годин	120		30		15		75						
Курсовий робота	-												
Усього годин	120		30		15		75						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні принципи монтажу електрообладнання. Нормативна база та вимоги.	2
2	Контактні з'єднання під час проведення електромонтажних робіт. Матеріали, технології, сучасні з'єднувальні елементи	2
3	Технологія монтажу зовнішніх та внутрішніх електропроводок. Системи прокладки	4
4	Монтаж освітлювальних установок та систем аварійного освітлення.	2
5	Монтаж приладів обліку електроенергії: однофазні, трифазні, Smart-лічильники	2
6	Технологія монтажу пристроїв заземлення	2
7	Повітряні лінії з неізольованими проводами: будова, монтаж, експлуатація	2
8	Особливості будови та монтажу повітряних ліній зі СПП	2

	(самонесучим ізолюваним проводом)	
9	Монтаж кабельних електричних мереж. Прокладання в траншеях, коробах, лотках. Монтаж кабельних муфт та кінцевих з'єднань для кабелів у полімерній ізоляції	2
10	Монтаж силових трансформаторів: етапи, технічні вимоги, випробування перед пуском	2
11	Монтаж щитового обладнання, розподільчих пристроїв і трансформаторних підстанцій.	2
12	Монтаж електродвигунів змінного струму: технічні вимоги, методи встановлення, вирівнювання. Монтаж електродвигунів у вибухонебезпечних зонах та умовах підвищеної вологості: специфіка і безпека	4
13	Монтаж пристроїв релейного захисту, сигналізації, телемеханіки.	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з правилами експлуатації ручних та електричних інструментів для монтажних робіт. Виконання робіт з окінцювання та підготовки кабелів і проводів.	3
2	Монтаж однофазних та трифазних лічильників.	2
3	Монтаж лічильників під напругою (з використанням VR-тренажера)	2
4	Монтаж низьковольтної комутаційної апаратури (з використанням VR-тренажера).	2
5	Монтаж арматури повітряної ізолюваної лінії електропередавання 0,4 кВ.	2
6	Монтаж високовольтного вакуумного вимикача (з використанням VR-тренажера).	2
7	Монтаж кабельної муфти JUPTH компанії Sicame з використанням VR-тренажера.	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Застосування WAGO-клем та аналогічних інноваційних з'єднувачів у сучасному електромонтажі: переваги, обмеження та практика використання	25
2	Сучасні методи монтажу кабельних ліній із полімерною ізоляцією: термоусадка, холодна усадка, механічне з'єднання	25
3	Монтаж схем керування електродвигуном з частотним перетворювачем.	25

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проєктів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання;
- виконання експрес-контрольних завдань (на початку або в кінці заняття);
- модульний контроль знань.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи електромонтажних робіт і сучасні технології		
Лабораторна робота 1. Ознайомлення з правилами експлуатації ручних та електричних інструментів для монтажних робіт. Виконання робіт з окінцювання та підготовки кабелів і проводів.	ПРН02, ПРН03, ПРН06, ПРН12, ПРН16, ПРН18 Знає правила безпечної експлуатації ручного та електрифікованого інструменту (ПРН12, ПРН16). Уміє підготувати кабелі та проводи до монтажу відповідно до технічних вимог (ПРН03, ПРН18). Виконує монтаж	15
Лабораторна робота 2. Монтаж однофазних та трифазних лічильників.	однофазних і трифазних лічильників згідно зі схемами підключення (ПРН02, ПРН03). Застосовує засоби індивідуального захисту	15
Лабораторна робота 3. Монтаж лічильників під напругою (з використанням VR-тренажера)	та дотримується правил безпеки під час робіт під напругою (ПРН12, ПРН16). Монтує низьковольтну комутаційну апаратуру з	15
Лабораторна робота 4. Монтаж низьковольтної комутаційної апаратури (з використанням VR-тренажера).	дотриманням вимог нормативних документів (ПРН03, ПРН16). Володіє навичками роботи у віртуальному середовищі (VR-тренажери) для відпрацювання монтажних процесів (ПРН18, ПРН06). Знає переваги та обмеження	15
Самостійна робота 1. Застосування WAGO-клем та аналогічних інноваційних з'єднувачів у сучасному електромонтажі: переваги, обмеження та практика використання	сучасних з'єднувальних елементів (WAGO-клем тощо) та вміє їх застосовувати на практиці (ПРН18, ПРН02). Розуміє вимоги охорони праці, техніки безпеки та враховує їх у своїй роботі (ПРН12, ПРН16). Здатен самостійно опановувати нові технології та обладнання (ПРН18)	10
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Монтаж та експлуатація елементів систем електропостачання і електроенергетики		
Лабораторна робота 1. Монтаж арматури повітряної ізолюваної лінії електропередавання 0,4 кВ.	ПРН02, ПРН03, ПРН06, ПРН12, ПРН16, ПРН18 Виконує монтаж повітряних ліній електропередачі з використанням ізолюваних проводів (ПРН03, ПРН16).	15

Лабораторна робота 2. Монтаж високовольтного вакуумного вимикача (з використанням VR-тренажера).	Монтує високовольтні вакуумні вимикачі з дотриманням технічних норм і вимог безпеки (ПРН03, ПРН12, ПРН16). Застосовує технології монтажу кабельних муфт з полімерною ізоляцією (термоусадка, холодна усадка, механіка) (ПРН03, ПРН18). Володіє технікою монтажу розподільного та щитового обладнання (ПРН03). Монтує схеми керування електродвигуном з використанням частотного перетворювача (ПРН03, ПРН06). Розуміє принципи дії електричних машин та виконує їх підключення з урахуванням умов експлуатації (вологість, вибухонебезпека) (ПРН03, ПРН12). Застосовує прикладне програмне забезпечення та елементи автоматизації у керуванні електрообладнанням (ПРН06, ПРН18). Уміє працювати з VR-тренажерами для набуття практичних навичок монтажу (ПРН18). Дотримується вимог охорони праці, екологічної та технічної безпеки при монтажі енергетичного обладнання (ПРН12, ПРН16). Здатен аналізувати новітні методи монтажу та адаптувати їх до практичних умов (ПРН18, ПРН03).	15
Лабораторна робота 3. Монтаж кабельної муфти ЛУРТН компанії Sicame з використанням VR-тренажера.		15
Самостійна робота 1. Сучасні методи монтажу кабельних ліній із полімерною ізоляцією: термоусадка, холодна усадка, механічне з'єднання		12
Самостійна робота 2. Монтаж схем керування електродвигуном з частотним перетворювачем.		13
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсова робота		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4081>);
- Козирський В.В., Рубан В.С., Трондюк П.М., Марисюк А.П. Монтаж енергообладнання і систем керування: Навч. посібник. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2014. 405с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ): електроустановки споживачів. – Вид. 3-є, перероб. і доп. К. : ТОВ «Центр учбової літератури», 2021. 768 с.
2. Кунденко М. П. та ін. «Монтаж енергообладнання та систем керування. Ч. І» Харків: ХНТУСГ, 2017. 282 с.
3. Мейта О. В., Осадчук М. П. «Електрообладнання та електропостачання машин і установок електротехнічних комплексів. Лабораторний практикум» Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 102 с.
4. Погожих М. І. та ін. «Електрообладнання енергетичних установок» Харків: ХДУХТ, 2019. 141 с.
5. Войтюк Ю. П., Писаренко Д. Г. «Монтаж пристроїв блискавкозахисту будівель та споруд». Вінниця: ВНТУ, 2021. 94 с.
6. Мирончук В. Г., Люлька Д. М., Єщенко О. А. та ін. «Монтаж та технічний сервіс обладнання». Київ: НУХТ, 2017. 162 с.
7. Петренко А.В., Ликтей В.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Монтаж електрообладнання і систем керування» (частина 1). Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2025. 120 с.
8. ДСТУ EN 61936-1:2017. Установки електричні стаціонарні високовольтні. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61936-1:2010, IDT). – Введ. 2018-01-01. – [Чинний]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – 132 с.
9. ДБН В.2.5-28:2018. Електропостачання. – К. : Мінрегіон України, 2018. – 92 с. – [Чинний від 01.12.2018].
10. Закон України «Про електроенергетику»: Закон від 16.10.1997 № 575/97-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – № 1. – Ст. 1. (Утратив чинність, але окремі положення використано в оновленому Законі України «Про ринок електричної енергії» – № 2019-VIII від 13.04.2017).
11. Закон України «Про охорону праці»: Закон від 14.10.1992 № 2694-XII // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 49. – Ст. 668. (У редакції Закону № 1233-IX від 15.02.2021).