

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА, ВОДНОЇ ТА
ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету архітектури
та будівництва
_____  _____ Наталя ДУДЯК
«30» серпня 2024 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК36 Навчальна практика з електричних систем та мереж

для студентів
підготовки

2 курсу
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
(першого (бакалаврського)/
другого (магістерського) рівня вищої освіти)

галузі знань

14 Електрична інженерія
(код і назва галузі)

спеціальності

141 Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка
(код і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка
(назва ОПП)

факультету

Архітектури та будівництва
(назва факультету, що веде підготовку спеціальності)

2024 – 2025 навчальний рік

Програма навчальної практики «Навчальна практика з електричних систем та мереж» для студентів 2 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 14. Електрична інженерія, спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». – Кропивницький, ХДАЕУ, 2024. – 15 с.

Укладачі: к.т.н., доц. Литвиненко В.М., к.т.н., доц. Зубенко В.О., к.т.н., доц. Рагулін С.В.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії

Протокол від “30” серпня 2024 року № 1

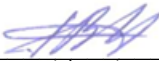
Схвалено методичною комісією факультету архітектури та будівництва

Протокол від “30” серпня 2024 року № 1

Схвалено на вченій раді факультету архітектури та будівництва

Протокол від “30” серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри


(підпис)

(Микола ВОЛОШИН)

«30» серпня 2024 року

ВСТУП

Практика «Навчальна практика з електричних систем та мереж» є ланкою практичної підготовки студентів, яка проводиться у процесі вивчення обов'язкових дисциплін циклу професійної підготовки.

За змістом практична підготовка студентів першого та другого років навчання полягає в ознайомленні здобувачів вищої освіти з особливостями майбутньої професії та наданні їм можливості більш глибоко засвоїти отримані теоретичні знання, оволодіти професійними навичками, методами досліджень, практичною роботою.

На молодших курсах одним із завдань практики є ознайомлення студентів зі специфікою майбутнього фаху, отримання ними первинних професійних умінь і навичок, в окремих випадках оволодіння робітничими професіями галузі.

Опис предмета професійної та практичної підготовки

Характеристика практики	Спеціальність. освітня ступінь	Вид та форма контролю практики
Курс: <u>2</u>	<u>141</u> «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», бакалавр	Вид практики: <u>Навчальна практика з електричних систем та мереж</u> Вид контролю: <u>залік</u>
Семестр: <u>4</u>		
Кількість кредитів: <u>6</u>		
Загальна кількість годин: <u>180</u>		
Кількість тижнів: <u>4</u>		
Кількість тижневих годин: <u>45</u>		

Термін проведення

Навчальна практика з електричних систем та мереж складає 6 кредитів, 180 годин і проводиться в четвертому семестрі впродовж чотирьох тижнів.

Мета практики

Метою навчальної практики є закріплення на практиці знань, отриманих протягом теоретичного курсу з дисципліни «Електричні системи та мережі». Навчальна практика з електричних систем та мереж базується на знаннях елементів фізики та теоретичних основ електротехніки і є завершальним етапом вивчення дисциплін.

Завдання проведення практики

Здобувач вищої освіти повинен мати навички зі збирання та обробки інформації, проведення порівняльного та узагальнюючого аналізу матеріалу по заданій темі; роботи у колективі, здатністю породжувати нові ідеї; вдосконалення, поглиблення та закріплення теоретичних знань, умінь і навичок шляхом практичного навчання.

В процесі проведення практики здобувачі вищої освіти повинні засвоїти:

- ✓ основні закони електротехніки;
- ✓ методику вибору і перевірки основного обладнання системи енергоспоживання та енергопостачання;
- ✓ призначення, будову, тип, принцип дії, режими функціонування елементів системи енергоспоживання;
- ✓ показники якості електроенергії, способи її регулювання;
- ✓ призначення пристроїв захисту та автоматики в системи енергоспоживання;
- ✓ основи застосування елементів електричних кіл
- ✓ можливості застосування обчислювальної техніки в управлінні та проектуванні системи енергоспоживання;
- ✓ правила техніки безпеки під час роботи з електрообладнанням в обсязі III кваліфікаційної групи;

Здобувачі вищої освіти повинні *вміти*:

- перевіряти маркування простих, монтажних і принципових схем;
- виявляти та ліквідувати відмови, несправності та пошкодження електрообладнання з простими схемами вмикання.
- складати графіки планово-попереджувальних ремонтів;

- вільно читати принципів, монтажні та інші електричні схеми
- визначити за зовнішнім виглядом елементи системи енергоспоживання та енергопостачання ;
- виконувати розрахунки для вибору елементів системи енергоспоживання та енергопостачання;
- застосовувати стандарти відповідно до вимог та правил технічної експлуатації електроустановок.

Здобувачі вищої освіти у процесі проходження навчальної практики повинні оволодіти широким *спектром компетентностей*:

загальних:

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K07. Здатність працювати в команді.

K08. Здатність працювати автономно.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

K13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

K14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

K16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

K18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Програмні результати:

ПР02. 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.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.

ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Місце та організація практики

Навчально-методичне керівництво практикою здійснює кафедра. Навчальна практика з електричних систем та мереж студенти проходять в дистанційному режимі. Викладачі організовують трансляцію з лабораторії кафедри та відео екскурсії з оглядом існуючих електромереж.

Керівники практик надсилають студентам необхідний навчальний матеріал, інструкційні картки у форматі Microsoft Word, Excel, а також

посилання на інтернет ресурси, де можна ознайомитися з інформацією, необхідною для виконання практичного завдання. У процесі роботи викладачі відповідають на запитання студентів, надають необхідні консультації. Згідно навчальних планів на навчальну практику виділяється 6 кредитів ЕКТС, вона триває чотири тижні, підсумковою формою контролю є залік.

Тривалість робочого дня студентів під час навчальної практики на навчально-допоміжних об'єктах ХДАЕУ становить не більше 6 годин.

Здобувачі, які спізнилися на початок практики, допускаються до проходження тільки з дозволу керівника практики. Група під час практики розбивається на бригади по 3-4 чоловіки. Бригадир назначається з числа найбільш авторитетних та добре встигаючих здобувачів. Він є помічником керівника практики, відповідає за дисципліну в бригаді та слідкує за тим, щоб всі члени бригади рівномірно приймали участь у всіх видах робіт. Матеріальну відповідальність за порчу або втрату приладів чи посібників несуть усі члени бригади. Перед початком робіт всі здобувачі вищої освіти проходять інструктаж з безпечних методів їх проведення, про що кожна бригада розписується у журналі інструктажів.

Для оформлення робіт кожна бригада повинна мати набір канцелярського приладдя: папір, ручки, олівці, гумки, лінійки дерев'яні, шкільний зошит.

Зміст практики

На основі робочих планів керівник практики складає на кожний день плани, які включають у собі індивідуальні завдання, які мають конкретні визначення робочого місця, вимоги по техніці безпеки, мету роботи, устаткування та інструменти, робочу схему, послідовність операцій, технологічні вимоги на виконання робіт і контрольні питання. Кожен день керівники практики повинні проводити ввідні, поточні та заключні інструктажі по питанням виробничого навчання та контролювати знання, отриманні здобувачами вищої освіти.

Практичні заняття проводяться у вигляді практикумів з виконанням індивідуальних та групових завдань, з застосуванням наочних презентацій,

приладів вимірювання та демонстраційного відео. Використання цих форм і методів дає можливість значно активізувати навчальний процес з дисципліни, систематизувати і поглибити знання, уміння та навички у здобувачів.

В процесі проведення практики необхідно провести навчання здобувачів вищої освіти робочим прийомом, операціям, роботам, планувати свою працю, самостійно контролювати її процеси та результати, творчо вирішувати завдання.

Таблиця 3.1 - План проведення практики

№ п/п	Зміст навчальної практики	Кількість годин
1.	Ввідний інструктаж по техніці безпеці	5
2.	<i>«Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», «Правила улаштування електроустановок»</i>	5
3.	<i>Експлуатація повітряних та кабельних ліній</i> Вибір матеріалу дроту і кількості годин використання максимуму навантаження повітряної лінії по економічній щільності струму. Вибір по заданому навантаженню повітряної лінії по допустимому нагріву. Визначення поправочного температурного коефіцієнту, що враховує температуру довкілля.	20 20
4.	<i>Технічне обслуговування повітряних і кабельних ліній</i> Перевірка трубчатих розрядників. Вимірювання стріл провису дротів і габаритів, вимірювання опору заземлення. Перевірка рухомих і нерухомих контактів. Вимірювання опору контактів. Чищення опорних ізоляторів і контактів з патроном. Перевірка цілісності фарфорових ізоляторів, армування металевих ковпачків на торцях патронів	20 20 20
5.	<i>Експлуатація електротехнологічного обладнання.</i> Підключення електроводогрійного котла. Підключення електрозварювального апарату. Підключення електрообігрівальних установок. Вивчення технологічного обладнання, приладдя і інструментів, які використовують під час ремонту	20

	електротехнологічного обладнання.	
6.	Технічне обслуговування трансформаторів. Відбір проб трансформаторного масла, його доливання. Перемикання відгалуження. Вимірювання напруги та струму навантаження. Вимір опору заземлення. Контроль режиму роботи трансформаторів. Виконання профілактичних випробувань на трансформаторах	20 10 20
7.	Оформлення матеріалів звіту з практики	5
8.	Приймання матеріалів практики, здача інструментів. Залік.	5
	Всього:	180

Інструктаж по техніці безпеки

При проведенні навчальної практики зі здобувачами вищої освіти повинен бути проведений увідний інструктаж та інструктаж на робочому місці по техніці безпеки. Водний інструктаж проводиться на зборах здобувачів, котрі проходять практику. Інструктаж проводить викладач, який відповідає за проведення навчальної практики, по кафедрі.

Зміст інструктажу:

- мета та задачі практики;
- розклад дня при проходженні практики;
- устаткування та інструменти, необхідні для проходження практики;
- спецодяг та засоби індивідуального захисту;
- правила поведінки при проходженні практики.

При проведенні вступного інструктажу повинні бути розглянуті і другі питання, які відображають специфіку проведення практики. Проведення вступного інструктажу фіксується в журналі інструктажу та підписами здобувачів закладів вищої освіти і викладача, котрий проводив інструктаж.

Інструктаж на робочому місці проводиться із групою студентів безпосередньо на робочому місці перед початком проведення робіт. Інструктаж проводиться викладачем, який відповідає за проведення навчальної практики.

Склад інструктажу

- види робіт, виконуючих на об'єкти;
- інструменти, устаткування та механізми, застосування для виконання робіт;
- правила використання індивідуальних засобів захисту;
- правила виробничої санітарії та особистої гігієни при виконанні робіт.

Проведення інструктажу на робочому місці фіксується у журналі інструктажу та підписами здобувачів та відповідаючого за інструктаж.

Кожне практичне заняття у звіті повинне містити наступні пункти:

Тема:

Мета:

Індивідуальне завдання:

Висновок:

За умови відсутності пропусків занять, повного виконання навчального навантаження та наявності звіту що вміщує всі практичні заняття студент отримує не менше 60 балів. У разі наявності пропусків занять студент відпрацьовує пропущені заняття згідно з графіком відпрацювання на кафедрі.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

За темою «Експлуатація та технічне обслуговування кабельних ліній (КЛ) та повітряних ліній (ПЛ)»

1. Визначення КЛ. Класифікація КЛ. Основні елементи КЛ. Об'єм експлуатації КЛ.
2. Критерії виборів дротів КЛ.
3. Дотримання режимів експлуатації КЛ.
4. Блукаючі струми. Випробування КЛ.
5. Визначення місць ушкодження КЛ.
6. Ремонт КЛ.
7. Техніка безпеки при експлуатації КЛ.
8. Призначення ПЛ. Основні елементи ПЛ.
9. Чинники, що впливають на ПЛ в процесі експлуатації.
10. Умови нормальної експлуатації ПЛ.
11. Критерії виборів дротів ПЛ. Вимоги до матеріалів дротів і тросів.
12. Класифікація опор. Коротка характеристика дерев'яних опор. Коротка характеристика залізобетонних опор.

13. Експлуатація дерев'яних опор в районах із забрудненою атмосферою. Перевірка стану дерев'яних опор.
14. Коротка характеристика сталевих опор.
15. Прийом ПЛ в експлуатацію. Огляд ПЛ.
16. Профілактичні виміри і перевірки на лініях. Перевірка стріл провисання і габаритних розмірів ПЛ.
17. Ремонт ПЛ. Ремонт дерев'яних опор. Ремонт залізобетонних опор.
18. Ремонт дротів.
19. Техніка безпеки при експлуатації ПЛ.

За темою «Експлуатація електротехнологічного обладнання»

1. Класифікація електротехнологічних процесів.
2. Класифікація електротермічних процесів.
3. Вогнетривкі матеріали.
4. Матеріали для нагрівальних елементів.
5. Визначення теплових втрат через плоску стінку (одношарову і багатошарову)
6. Визначення теплових втрат через циліндричну стінку (одношарову і багатошарову)
7. Визначення теплопередачі. Види теплопередачі.
8. Температурне поле, ізотермічні поверхні, лінії, градієнт температури.
9. Електротехнічна аналогія процесів теплообміну.
10. Види конвекції. Основне завдання і основний метод теорії конвективного теплообміну.
11. Теплообмін випромінюванням. Основні визначення.
12. Щільність потоків що падають, ефективного і результуючого випромінювань.
13. Методи інтенсифікації тепло відводу.
14. Електрична дуга як один з видів розрядів в газі.
15. Дуга постійного струму: будова розрядного проміжку, розподіл потенціалу в стовпі дуги.
16. Умова стійкого горіння дуги постійного струму. Способи регулювання електричних параметрів дуги.
17. Електричні і робочі характеристики дугової сталеплавильної печі.
18. Основні елементи конструкції феросплавної електропечі.
19. Класифікація установок нагріву опором.
20. Тепловий баланс печі опору.
21. Фізичні основи індукційного нагріву.
22. Індукційні плавильні печі: каналні і тиглі.
23. Регулювання температури в електропечах опору.
24. Способи виміру температури в електротехнологічних установках.

За темою «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», «Правила улаштування електроустановок»

1. Обов'язки особи, відповідальної за експлуатацію, електроустановок споживачів.
2. Організація безпечної експлуатації електроустановок.
3. Вимоги до працівників, що здійснюють оперативні обслуговування електроустановок.
4. Виконання робіт в електроустановках.
5. Організаційні заходи забезпечують безпеку робіт в електроустановках.
6. Роботи, що виконуються по вбранню-допуску, розпорядженню і в порядку поточної експлуатації.
7. Порядок видачі і оформлення вбрання-допуску. Склад бригади що працює по вбранню.
8. Підготовка робочого місця і допуск до виконання робіт.
9. Нагляд під час виконання робіт по вбраннях.
10. Оформлення перерв в роботі.
11. Переведення бригади на нове місце роботи.
12. Закінчення робіт. Закриття вбрання-допуску.
13. Виконання робіт, що виконуються по розпорядженнях і в порядку поточної експлуатації.
14. Організаційні заходи, що забезпечують безпеку робіт в електроустановках за розпорядженням.
15. Організація безпечного виконання окремих видів робіт в електроустановках в порядку технічної експлуатації.
16. Відключення напруги і перевірка його відсутності.
17. Установка заземлення. Зберігання і облік заземлення.
18. Виробництво робіт по запобіганню аваріям. Короткочасні роботи.
19. Обслуговування мереж зовнішнього освітлення. Обходи і огляд ліній.
20. Роботи на кабельних лініях.
21. Роботи на комутаційних апаратах і розподільних пристроях.
22. Роботи по обслуговуванню електродвигунів.
23. Роботи з вимірювальними приладами і електролічильниками.
24. Робота з переносними електричними машинами, електроінструментом.
25. Порядок випробування електричної міцності ізоляції переносного електроінструменту.
26. Вимоги до робіт із застосуванням переносних електричних світильників.
27. Вимоги до устаткування електрозварювання.
28. Порядок випробування зварювального устаткування.
29. Організація роботи працівників, що відряджаються.
30. Обслуговування електроустановок у вибухонебезпечних зонах.
31. Роботи, які забороняється виконувати у вибухонебезпечних зонах.

32. Основні і допоміжні засоби індивідуального захисту, вживані в електроустановках до і вище 1000 В.
33. Проведення випробування устаткування. Робота з мегомметром.
34. Порядок огляду безпечного стану електроустановок.
35. Огляд повітряних ліній електропередач і кабельних ліній.
36. Огляд розподільних пристроїв і електродвигунів.
37. Перелік документації, який потрібний при експлуатації електроустановок.
38. Сфера застосування ПУЕ
39. Вибір перерізу провідників по нагріву і по економічній щільності струму.
40. Вимір електричних величин. Вимоги до засобів виміру.
41. Заземлення. Призначення і загальні технічні вимоги.
42. Занулення. Частини електроустановок, що підлягають зануленню або заземленню.
43. Особливості заземлення електроустановок, експлуатованих у вибухонебезпечних зонах
44. Способи прокладення кабельних ліній.

Форма звітності

Під час проходження практики кожен студент повинен вести щоденник, в який записуються результати діяльності за кожен день (або сукупність днів) практики, а також необхідні данні та пояснення з літератури.

Після закінчення терміну практики студент оформлює звіт про виконання програми практики та індивідуального завдання.

Студентів, які не отримали позитивної оцінки, із закінченням навчальної практики, вважають такими, що мають академічну заборгованість, направляються на виробничу практику і вони зобов'язані повторно скласти цей екзамен за час проходження виробничої практики.

Література

Базова

1. Кирик В.В. Електричні мережі та системи : підручник. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. 324 с.
2. Охріменко В. М. Споживачі електричної енергії : підручник. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 286 с.
3. Денисюк С.О., Радиш І.П., Кабацій В.М., Дерев'янко Д.Г. Основи електротехніки та електропостачання. Підручник. - Київ: Кондор, 2018. 216с.

Допоміжна

4. Василега П.О. Електропостачання. Підручник. – Київ: Університетська книга, 2018. 415с.
5. Бахор З.М., Журахівський А.В. Проектування підстанцій електричних мереж. -Львів: Львівська політехніка.-2019. 308с.
6. Овчаров В.В., Вовк О.Ю. Загальна електротехніка. Навчальний посібник. - Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2018. 310с.

Інформаційні ресурси

7. Освітньо-професійна програма підготовки бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніката електромеханіка»
8. Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: [сайт]. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>
9. Наукова бібліотека Херсонського державного аграрно-економічного університету, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23. URL: <http://ksau.kherson.ua/nnb.html>
- 10.Кафедра ГТБВ та ЕІ: <http://www.ksau.kherson.ua/budgidro/kafedagts.html3>
- 11.Фірма «IElectro», Каталог електротехнічної продукції, режим доступу: <http://www.ielectro.ru/gelem52286.html>.
- 12.Фірма «КАМКАБЕЛЬ». Каталог продукції, режим доступу: <http://www.kamkabel.ru/catalog/group?product=810&type=3&group=10>.

Додаток А
Форма титульного аркуша звіту з практики

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТУ АРХІТЕКТУРИ ТА БУДІВНИЦТВА
КАФЕДРА ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА, ВОДНОЇ
ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЗВІТ
з навчальної практики

Студент _____ курсу _____
(прізвище, ім'я по батькові повністю)

Місце практики _____
(назва підприємства, організації, установи)

Період практики з _____ по _____

Керівник практики від університету _____
(прізвище, ініціали, підпис)

Захист звіту відбувся _____
(дата)

Результат захисту _____
оцінка (за національною шкалою/за шкалою ECTS)

Кропивницький 20 ____