

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Монтаж та експлуатація електрообладнання
електроенергетичних систем»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Електромеханіка

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.01.2023 № 1

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
Протокол від 19.12.2022 № 5

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 27.01.2023 № 1

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 10.12.2022 № 8.

Розробники:

1. Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., доцент, викладач, Шокарьов Д.А.

Рецензенти:

1. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилук Ю.М.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Монтаж та експлуатація електрообладнання електроенергетичних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Електромеханіка.

Набуті знання із цієї дисципліни дозволять майбутнім інженерам самостійно й творчо вирішувати задачі проектування, функціонування та експлуатації обґрунтованого монтажу та експлуатації електротехнічного обладнання, від чого залежить тривалість експлуатації та правильна робота комплексів у будь-яких галузях промисловості, комунального та сільського господарства, так і електричних систем промислових районів, населених пунктів.

Навчальна дисципліна «Монтаж та експлуатація електрообладнання електроенергетичних систем» - це одна із нормативних професійно-орієнтованих дисциплін підготовки бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Електромеханіка».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи оптимальної побудови, функціонування, розвитку та експлуатації електрообладнання електроенергетичних систем електроживлення у будь-яких галузях, а також методів їх проектування.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна тісно пов'язана з іншими дисциплінами навчального плану: з них попередньою є «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини і апарати», а наступними – «Системи електропостачання», «Електричні системи і мережі» та інші.

Програма навчальної дисципліни складається з таких тем:

1. Умовні графічні та буквені позначення на електричних схемах .
2. Електротехнічні та будівельні правила і норми .
3. Класифікація електроустановок .
4. Класифікація приміщень .
5. Організація безпеки праці при монтажі .
6. Електромонтажні матеріали .
7. Електромонтажні вироби і деталі .
8. Електромонтажні механізми, інструменти та пристосування .
9. Інструменти і пристрої для з'єднання і окінцювання жил проводів і кабелів.
10. Загальні поняття монтажу енергообладнання .
11. Основні види та типи схем .
12. Приймання об'єкту під монтаж .
13. Технологія монтажу електричних проводок .
14. Технологія виконання контактних з'єднань .

- 15.Електрообладнання жилих будівель .
- 16.Особливості монтажу електропроводок об'єкта .
- 17.Основні характеристики та монтаж установок для освітлення та опромінення .
- 18.Технологія монтажу заземлюючих пристроїв .
- 19.Технологія монтажу електроприводів .
- 20.Монтаж повітряних ліній .
- 21.Монтаж силових трансформаторів .
- 22.Монтаж електроприводу .
- 23.Монтаж низьковольтних комплектних пристроїв .
- 24.Загальні напрямки розвитку енергозберігаючих технологій .

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Монтаж та експлуатація електрообладнання електроенергетичних систем» є формування у студентів сучасного рівня знань, умінь та навиків з технологій і правил монтажу та експлуатації електротехнічного обладнання. Формування навиків грамотного і технічно обґрунтованого монтажу та експлуатації електротехнічного обладнання, від чого залежить тривалість експлуатації та правильна робота.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Монтаж та експлуатація електрообладнання електроенергетичних систем» є набуті знання із цієї дисципліни дозволять майбутнім інженерам здобути знання, які допоможуть грамотно і технічно обґрунтовано проводити монтаж та експлуатацію електротехнічного обладнання, що застосовується в промисловій сфері України. Вміння використовувати сучасні монтажні інструменти та матеріали допоможе у формуванні повноцінних фахівців для різних галузей сучасної промисловості України.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувач вищої освіти повинні:

знати:

- основні нормативні документи, що регламентують питання проектування, монтажу, наладки і експлуатації промислових електроустановок;
- прогресивні методи організації електромонтажних робіт та експлуатації електроустановок;
- обсяг і організацію робіт з монтажу електроустаткування;
- матеріали і інструменти, які використовуються для виконання цих робіт;
- основні технологічні прийоми монтажу та експлуатації;
- правила і основні пункти керуючої документації.

вміти:

- використовувати нормативні документи з проектування, монтажу, наладки і експлуатації електроустановок;
- користуватися інструментом і обладнанням для виконання робіт з монтажу та експлуатації електрообладнання;
- складати та збирати електричні схеми обладнання;
- самостійно вирішувати питання експлуатації електротехнічного обладнання;
- проводити необхідні випробування електроустаткування;
- розраховувати кількість необхідної робочої сили для монтажу, налагоджування і експлуатації електрообладнання, виконувати основні види монтажу і обслуговування електроустановок, складати наряди на виконання робіт в електроустановках.

1.4 Форма підсумкового контролю - залік

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4 кредити ECTS.

1.5 Програмні компетентності:

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі авіаційного транспорту, у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів вивчення елементів транспортної системи і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов	
Фахові компетентності (ФК)	ФК-3.	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.
	ФК-6.	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.
	ФК-9.	Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
	ФК-10.	Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

2. Короткий опис змісту навчальної дисципліни

ТЕМА 1 Умовні графічні та буквені позначення на електричних схемах. Умовні графічні. Буквені позначення на електричних схемах

ТЕМА 2 Електротехнічні та будівельні правила і норми. Загальні відомості. Робота електроустановок

ТЕМА 3 Класифікація електроустановок. Класифікація установок по кліматичному виконанню, місцем розташування при експлуатації та за ступенем захисту персоналу та електрообладнання. Ступінь захисту

ТЕМА 4 Класифікація приміщень. Комплектація монтажу обладнанням і матеріалами. Зберігання матеріалів і обладнання. Приймання устаткування.

ТЕМА 5 Організація безпеки праці при монтажі. Загальні відомості. Первинний інструктаж. Періодичний інструктаж. Позачерговий (позаплановий) інструктаж. Завдання вступного інструктажу.

ТЕМА 6 Електромонтажні матеріали. Номенклатурні данні. Електроізоляційні матеріали. Електроізоляційні вироби. Електроізоляційні матеріали

ТЕМА 7 Електромонтажні вироби і деталі. Електромонтажні вироби. Електромонтажні деталі.

ТЕМА 8 Електромонтажні механізми, інструменти та пристосування. Електромонтажні інструменти, пристосування, засоби малої механізації

ТЕМА 9 Інструменти і пристрої для з'єднання і окінцювання жил проводів і кабелів. Інструменти і пристрої для з'єднання і окінцювання жил проводів і кабелів. Пристрої для з'єднань.

ТЕМА 10 Загальні поняття монтажу енергообладнання. Зміст електромонтажних робіт. Вимоги до електрообладнання.

ТЕМА 11 Основні види та типи схем. Основні види та типи схем. Загальні вимоги до виконання електричних схем. Загальні правила виконання схем з'єднання. Способи виконання схем з'єднання.

ТЕМА 12 Приймання об'єкту під монтаж. Вимоги до об'єктів під монтаж. Виробництво монтажних робіт.

ТЕМА 13 Технологія монтажу електричних проводок. Електропроводка. Виробництво монтажних робіт. Проводи та кабелі, що застосовуються при монтажі електропроводок і підключенні електрообладнання. Структури умовного позначення установочних проводів.

ТЕМА 14 Технологія виконання контактних з'єднань. Технологія контактних з'єднань електрозварюванням. Технологія контактних з'єднань термітним і пропанокисневим зваренням. Технологія контактних з'єднань опресуванням. Технологічна послідовність операцій опресування. Технологія контактних з'єднань пайкою

ТЕМА 15 Електрообладнання жилих будівель. Електротехнічні комплекси в жилих будівлях. Прокладка проводки в будинках.

ТЕМА 16 Особливості монтажу електропроводок об'єкта. Особливості монтажу. З'єднання і зачищення жил, проводів і кабелів. Технічний догляд за електроустаткуванням. Технічний догляд за внутрішніми електропроводами. Вибір перерізу проводів.

ТЕМА 17 Основні характеристики та монтаж установок для освітлення та опромінення. Класифікація та основні характеристики світильників. Загальні характеристики опромінювачей. Стробоскопічний ефект та способи його усунення. Монтаж групових ліній освітлення з люмінесцентними лампами. Складання плану освітлювальної мережі приміщень сільськогосподарських споруд. Приклад монтажу проводок освітлення з врахуванням вимог чинних нормативів надійності зручності та безпечності. Зниження втрат електроенергії в освітлювальних мережах.

ТЕМА 18 Технологія монтажу заземлюючих пристроїв. Основні визначення. Заземлювачі та заземлюючі провідники. Типи заземлення.

ТЕМА 19 Технологія монтажу електроприводів. Види монтажу кабелю. Зовнішній монтаж кабелю. Прихований монтаж кабелю. Прокладка кабелю в коробі (кабельканали). Підземна прокладка кабелю. Монтаж повітряної лінії. Монтаж силових і контрольних кабелів.

ТЕМА 20 Монтаж повітряних ліній. Установка опор. Натяг дротів повітряної лінії електропередач.

ТЕМА 21 Монтаж силових трансформаторів. Завантаження, транспортування і вивантаження трансформаторів. Контроль технічного стану трансформаторів.

ТЕМА 22 Монтаж електроприводу. Поняття електроприводу. Загальна схема електроприводу.

ТЕМА 23 Монтаж низьковольтних комплектних пристроїв. Загальні відомості. Ручні та шляхові комутаційні апарати. Автоматичні вимикачі та ПЗВ. Характеристики автоматичних вимикачів

ТЕМА 24 Загальні напрямки розвитку енергозберігаючих технологій. Способи зниження втрат електроенергії. Способи і засоби енергозбереження в електроприводах.

3. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література:

1. Козлов В. Д. Електрична частина станцій та підстанцій аеропортів : підручник / В. Д. Козлов, В. П. Захарченко, О. М. Тачиніна; за заг. ред. В. Д. Козлова. – К. : НАУ, 2018. – 312 с.
2. Костишин, В. С. Електрична частина станцій та підстанцій : навч. посіб. / В. С. Костишин, М. Й. Федорів, Я. В. Бацала. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. - 243 с.
3. Бардик Є. І. Електрична частина станцій та підстанцій. Основне електрообладнання: навч. посібник / Є. І. Бардик, М. П. Лукаш – К.: НТУУ «КПІ», 2016 – 220 с.

Допоміжна література:

1. Неклепаев Б.Н. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования / под ред. Б.Н. Неклепаева. – М.: изд-во НЦ ЭНАС, 2014. – 152 с.
2. Шкрабець Ф.П., Плешков П.Г. Основи електропостачання. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2015.
3. Шестеренко, В. Є. Електропостачання промислових підприємств. Посібник до курсового та дипломного проектування / Шестеренко В. Є., Шестеренко О. В. — Київ, 2015. — 424 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Офіційний сайт Міністерство енергетики України <http://mpe.kmu.gov.ua/>
2. Сервер Верховної Ради України. – Режим доступу : www.rada.gov.ua.

4. Засоби оцінювання здобувачів вищої освіти

Питання для підсумкового контролю (заліку):

1. Дайте визначення функціональної та структурної схем.
2. Що представляє собою принципова схема?
3. Дайте визначення електричної схеми.
4. Які види електричних схем ви знаєте?
5. Що вказує схема підключення та розрахункова схема?
6. Які умовні графічні позначення в схемах електричних машин Ви знаєте?
7. Які умовні графічні позначення в схемах електропостачання та підстанцій Ви знаєте?
8. Які умовні графічні позначення в схемах контактних з'єднань Ви знаєте?
9. Стадії електромонтажних робіт
10. Господарський розрахунок електромонтажних робіт
11. Індустріалізація електромонтажних робіт
12. Опишіть технологію захисту від перенапруг.
13. Для чого призначені пристрої релейного захисту та електроавтоматики?
14. Який порядок технічного обслуговування релейного захисту та електроавтоматики?
15. Які правила експлуатації релейного захисту та електроавтоматики?

16. В чому відмінність ПУЕ і БНіП
17. Розкажіть про класифікацію електроустановок і приміщень за характером середовища і ступенем ураження людей електричним струмом, за кліматичним виконанням і категорією розміщення.
18. Розкажіть про організацію безпеки праці.
19. Пошкодження та ремонт внутрішньо-цехових електромереж, джерел світла.
20. Дайте перелік захисних засобів, що застосовуються при обслуговуванні ТП.
21. Які основні правила техніки безпеки при обслуговуванні ТП?
22. Які правила перевірки та випробування захисних засобів, що застосовуються при обслуговуванні ТП?
23. Хто несе відповідальність за організацію правильного зберігання захисних засобів?
24. Які основні елементи протипожежного обладнання?
25. Яким чином класифікують матеріали, що використовуються в електротехніці?
26. Які бувають види зв'язку атомів у молекулах?
27. Які види провідності ви знаєте?
28. Як ширина забороненої зони впливає на провідність матеріалів
29. У чому відмінність проводів від кабелів і яка їх конструкція?
30. Розкажіть про конструкції кабелів.
31. Назвіть основні електроізоляційні матеріали та вироби і розкажіть про їх призначення та застосування.
32. Які ви знаєте ізоляційні стрічки? Наведіть їх короткі технічні характеристики.
33. Для чого служать кабельні конструкції і як вони влаштовані? Як з окремих елементів збирають збірні кабельні конструкції?
34. Розкажіть про застосування шин в електромонтажному виробництві та про товари для їх монтажу.
35. Перелічіть інструменти, що служать для з'єднання та окінцівки кабелю.
36. Для чого застосовуються кліщі кзі-1?
37. Для чого призначені інструменти мб-2?
38. Для чого служать прес-кліщі?
39. Для чого призначені трубогиби та шиногиби?
40. Для чого служать ручні гідравлічні преси?
41. Для чого призначений ручний механічний прес?
42. Для чого служать терموкліщі?
43. Для чого застосовуються піротехнічні преси?
44. Де і як користуються електросверлильні машини?
45. Де і як застосовують спіральні й кручені сверла з напаяними пластинами з твердих сплавів?
46. Як влаштовані і використовуються ручні шино-і трубогиби?
47. Перерахуйте пристрої для роботи на висоті з їх короткою характеристикою.

48. Які інструменти і пристосування служать для з'єднання і окінцювання жил проводів та кабелів?
- 49.Що являє собою лоток?
- 50.Що таке кабельна конструкція?
- 51.Які вироби застосовуються для окінцівки жил кабелю?
- 52.Які вам відомі вироби для монтажу шин?
- 53.Дайте визначення функціональної та структурної схем.
- 54.Що представляє собою принципова схема?
- 55.Дайте визначення електричної схеми.
- 56.Які види електричних схем ви знаєте?
- 57.Що вказує схема підключення та розрахункова схема?
- 58.Які умовні графічні позначення в схемах електричних машин ви знаєте?
- 59.Які умовні графічні позначення в схемах електропостачання та підстанцій ви знаєте?
- 60.Які умовні графічні позначення в схемах контактних з'єднань ви знаєте?
- 61.Хто має право приймати в експлуатацію заново змонтованого електроустаткування і мереж?
- 62.Що перевіряє приймальна комісія при прийманні в експлуатацію заново змонтованого електроустаткування і мереж?
- 63.Що приймальна комісія виконує після приймання в експлуатацію заново змонтованого електроустаткування і мереж?
- 64.Хто входить до складу приймальної комісії?
- 65.Хто має право приймати в експлуатацію особливо важливі об'єкти?
- 66.Які бувають електропроводки?
- 67.Які застосовуються проводи для відкритих електропроводок?
- 68.Що являє собою струнна електропроводка?
- 69.Із чого виготовляються несучі сталеві смуги?
- 70.Де використовують електропроводки на ізоляторах?
- 71.Де роблять прокладку проводів і кабелів на струнах?
- 72.Поясніть, чому не можна використовувати струну для її заземлення?
- 73.Опишіть технологію з'єднання пластмасових оболонок кабелів.
- 74.У якому випадку виконують з'єднання опресуванням?
- 75.Опишіть технологію з'єднання опресуванням.
- 76.У якому випадку виконують з'єднання паянням?
- 77.Опишіть технологію з'єднання паянням способом подвійної скрутки.
- 78.Опишіть технологію з'єднання паянням способом поливу розплавленим припоєм.
- 79.Який існує поділ величин струму в залежності від його дії?
- 80.Розкрити поняття «електричні травми» та «електричні удари».
- 81.Вплив електричного струму на організм людини? Фактори, які визначають ступень ураження при проходженні струму через тіло людини? Який вплив частоти струму на ураження людини?
- 82.Причини ураження струмом? Опір тіла електричному струму?

83. Класи приміщень за електробезпекою.
84. Напруга непрямого дотику до корпусу ЕУ?
85. Ураження електричним струмом при дотику до струмоведучих частин?
86. Що таке ПВР та ПВЕР і для чого вони служать?
87. З чого складається проект електроустановки?
88. Що містить пояснювальна записка?
89. Що таке кошторис?
90. Що таке специфікація?
91. Які роботи виконують на першій стадії електромонтажних робіт?
92. Які роботи виконують на другій стадії електромонтажних робіт?
93. Що таке освітлювальні електроустановки?
94. Перелічіть пристрої для приєднання джерел світла до електричної мережі.
95. Яка основна вимога до освітлення?
96. Які види освітлення ви знаєте?
97. На які основні групи підрозділяються джерела світла?
98. Як працює лампа розжарювання?
99. Поясніть принцип роботи ДРЛ.
101. Як працюють люмінесцентні лампи?
102. Що включає в себе огляд заземлювальних пристроїв?
103. Який обсяг поточного ремонту заземлювальних пристроїв?
104. Який обсяг капітального ремонту заземлювальних пристроїв?
105. Призначення електропривода.
106. Основні частини електропривода.
107. Принцип дії електропривода.
108. Що являє собою ПЛ?
109. Які переваги ПЛ?
110. Що таке габарит проведення?
111. Що таке габарит перетинання?
112. Що таке габарит зближення?
113. Які габарити ПЛ, що проходить по населеному пункті?
114. Опишіть правила транспортування, приймання та зберігання трансформаторів.
115. У чому полягає ревизія ТР?
116. Опишіть методи вимірювання кута діелектричних втрат.
117. Опишіть порядок збірки радіаторів ТР?
118. Як виконується монтаж перемикаючих пристроїв ТР, розширювача і газового реле?
119. Опишіть монтаж реле рівня масла.
120. Які правила установки повітроочисного фільтра та термометрів ТР?
121. Опишіть монтаж ошиновки ТР.
122. В чому полягає монтаж вторинних кіл?
123. Опишіть техніку безпеки при монтажу ТП

124. Який порядок визначення несправностей асинхронних двигунів?
125. Який персонал визначає несправності електродвигунів?
126. Які причини перегріву електродвигунів?
127. Як виконується ремонт електродвигуна, якщо він не запускається?
128. Який порядок визначення несправностей двигунів постійного струму?
129. Наведіть основні правила техніки безпеки при ремонті електродвигунів.
130. Наведіть основні операції при проведенні капітального ремонту масляного вимикача.
131. Які основні операції виконуються перед початком ремонту вимикача?
132. Опишіть порядок розборки циліндрів вимикача.
133. Опишіть порядок ремонту розеткового контакту вимикача.
134. На що необхідно звертати увагу при огляді дугогасної камери вимикача?
135. Як перевірити відсутність тертя в підшипниках?
136. Який порядок перевірки масляного буфера вимикача?
137. Як виконується перевірка установки дугогасної камери вимикача?
138. Аспекти виникнення енергозбереження.
139. Загальні засади Закону України про енергозбереження.
140. Основні поняття енергозбереження.