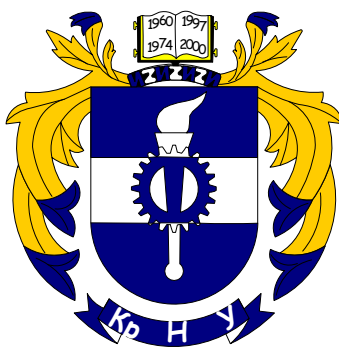


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО  
ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ І  
СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«МОНТАЖ, НАЛАГОДЖЕННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ  
ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ»**  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ ФОРМ НАВЧАННЯ  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
141 – «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА  
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»

КРЕМЕНЧУК 2019

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Монтаж, налагодження та випробування електромеханічного обладнання» для студентів усіх форм навчання зі спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Укладач к. т. н., старш. викл. Д. В. Рєзнік

Рецензент к. т. н., доц. В. О. Огарь

Кафедра систем автоматичного управління і електроприводу

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2019 р.

Голова методичної ради \_\_\_\_\_ проф. В. В. Костін

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми, погодинний розклад лекцій і самостійної роботи.....	6
2 Перелік тем і питань для самостійного опрацювання.....	7
3 Підготовка до підсумкового контролю.....	14
Список літератури.....	19

## ВСТУП

«Монтаж, налагодження та випробування електромеханічного обладнання» (МНВЕО) – базова профільююча дисципліна навчального плану спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Мета її вивчення полягає в ознайомленні студентів з правилами, методами та вимогами щодо монтажу, налагоджування та випробування електромеханічного обладнання.

Вивчення МНВЕО вимагає глибокого знання основних розділів навчальних курсів «Електричні машини», «Елементи автоматизованого електропривода», «Теорія електропривода», «Силова перетворююча техніка», «Електропостачання промислових підприємств», «Системи захисту та автоматики електромеханічного обладнання».

Усі теми навчального курсу рівноцінно важливі та тісно взаємопов'язані між собою. Тому вивчення кожної подальшої теми можливе тільки після засвоєння основних положень попередніх тем.

Самостійна робота студентів містить додаткове вивчення лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних та практичних занять, виконання контрольної роботи з основних тем курсу.

У методичних вказівках розкриті теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи, а також наведені питання для поточного та підсумкового контролю з основних тем навчальної дисципліни.

Після вивчення навчальної дисципліни «Монтаж, налагодження та випробування електромеханічного обладнання» студент повинен

**знати:**

- загальні принципи з організації монтажу та налагоджування електромеханічного обладнання;
- вимоги до монтажу та налагоджуванню електромеханічного обладнання.
- методи та способи механізації монтажних та пусконалагоджувальних

робіт для введення в експлуатацію електромеханічного обладнання;

– загальні принципи з організації випробування електромеханічного обладнання;

**уміти:**

– працювати з проектною документацією;

– монтувати електромеханічне обладнання;

– налагоджувати електромеханічне обладнання;

– налагоджувати контактні й безконтактні системи керування та захисту електрообладнання;

– налагоджувати регульовані електроприводи змінного та постійного струму з аналоговим та мікропроцесорним керуванням.

**1 ТЕМИ, ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ І САМОСТІЙНОЇ  
РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ пор.	Тема	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		К-сть год. (лекції)	К-сть год. (СРС)	К-сть год. (лекції)	К-сть год. (СРС)
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Загальні відомості щодо організації монтажу, налагоджування та випробування	1	5	0,5	8
2	Монтаж, налагоджування та випробування електричних мереж	2	10	0,5	12
3	Монтаж, налагоджування та випробування кабельних мереж до 10 кВ	1	10	–	12
4	Монтаж, налагоджування та випробування освітлювальних установок та комутаційної апаратури	1	5	–	8
5	Монтаж, налагоджування та випробування пристроїв заземлення та занулення	1	5	0,5	8
6	Монтаж, налагоджування та випробування електричних апаратів	2	8	0,5	10
7	Монтаж, налагоджування та випробування трансформаторних підстанцій та розподільних пристроїв	2	10	0,5	12
8	Монтаж, налагоджування та випробування конденсаторних установок	1	2	–	5

1	2	3	4	5	6
9	Монтаж, налагоджування та випробування електричних машин	2	10	0,5	15
10	Монтаж, налагоджування та випробування пристроїв контролю та керування електричними машинами	1	5	0,5	9
11	Монтаж, налагоджування та випробування технологічного обладнання	2	10	0,5	9
<b>Усього годин за семестр</b>		<b>16</b>	<b>80</b>	<b>4</b>	<b>108</b>

## **2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ**

**Тема 1 Загальні відомості щодо організації монтажу, налагоджування та випробування електромеханічних систем**

Структура й електротехнічні норми та правила з монтажу та налагоджування електромеханічних систем. Класифікація електроустановок, приміщень, електрообладнання. Проектна документація, що використовується під час монтажу та налагоджування електромеханічного обладнання. Умовні графічні позначення елементів електромеханічних систем.

### **Питання для самоперевірки**

1. Як можна класифікувати електроустановки?
2. З чого складається проектна документація на електромеханічне обладнання?
3. Класифікувати електрообладнання, що монтується.
4. Наведіть наявні електротехнічні норми та правила монтажу електромеханічного обладнання.
5. Класифікувати приміщення для монтажу електромеханічного

обладнання.

б. Наведіть правила проведення налагоджувальних робіт електромеханічного обладнання.

**Література:** [4, с. 20–30; 5, с. 4–10; 8, с. 3–36; 9, с. 5–16].

## **Тема 2 Монтаж, налагоджування та випробування електричних мереж**

Загальні відомості та вимоги до електропроводок та їх монтажу. Механізація робіт з монтажу електропроводок. Монтаж електропроводок. Монтаж шинопроводів. Налагоджування електричних мереж. Випробування електричних мереж.

### **Питання для самоперевірки**

1. Що таке електропроводка та шинопровід?
2. Назвіть етапи монтажу електричних мереж.
3. Класифікувати електричні мережі.
4. Наведіть правила проведення монтажу електропроводки.
5. Як проводиться налагоджування електричних мереж?
6. Наведіть правила проведення монтажу шинопроводів.

**Література:** [4, с. 30–86; 5, с. 104–158; 8, с. 86–135; 9, с. 16–60, 243–437].

## **Тема 3 Монтаж, налагоджування та випробування кабельних мереж до 10 кВ**

Сфера застосування та загальні вимоги до силових кабелів. Монтаж і налагоджування мереж напругою до 10 кВ. Випробування мереж напругою до 10 кВ.

### **Питання для самоперевірки**

1. У яких галузях застосовують кабельні мережі?
2. Наведіть правила проведення монтажу кабельних мереж напругою до 10 кВ.
3. Класифікувати методи прокладання кабельних мереж.



4. Наведіть правила з'єднання, відгалуження та оконцювання жил проводів і кабелів.

5. Охарактеризуйте етапи налагоджування кабельних мереж до 10 кВ.

6. Наведіть правила кінцевого закладення кабелю.

**Література:** [4, с. 43–54; 5, с. 158–186; 8, с. 86–135; 9, с. 16–60, 243–437].

#### **Тема 4 Монтаж, налагоджування та випробування освітлювальних установок і комутаційної апаратури**

Загальні відомості про освітлювальні установки та комутаційну апаратуру. Електричні джерела світла. Освітлювальна апаратура, що використовується під час монтажу. Схеми керування джерелами світла. Схеми електропостачання освітлювальних електроустановок. Монтаж освітлювальних електроустановок. Налагоджування освітлювальних електроустановок. Випробування освітлювальних електроустановок.

##### **Питання для самоперевірки**

1. Як виконується монтаж освітлювального шинопроводу?

2. Наведіть етапи проведення монтажу освітлювальних установок і комутаційної апаратури.

3. Надайте характеристику електричних джерел світла.

4. Наведіть схеми електропостачання освітлювальних електроустановок.

5. Які існують види освітлення?

6. Які показники вимірюються під час налагоджування електроосвітлювальної апаратури?

**Література:** [4, с. 86–100; 8, с. 36–86; 9, с. 637–663].

#### **Тема 5 Монтаж, налагоджування та випробування пристроїв заземлення і занулення**

Загальні відомості й вимоги до заземлення та занулення. Монтаж пристроїв заземлення та занулення. Налагоджування пристроїв заземлення та занулення. Випробування пристроїв заземлення та занулення.

### **Питання для самоперевірки**

1. З чого складаються пристрої заземлення?
2. Як виконується перевірка та налагоджування пристроїв заземлення?
3. Наведіть правила монтажу пристроїв заземлення.
4. Із чого складається документація на пристрої заземлення?
5. Якими приладами виконується перевірка пристроїв заземлення та занулення?
6. Що таке захисне заземлення та занулення?

**Література:** [4, с. 296–300; 5, с. 257–268; 8, с. 188–193; 9, с. 89–141, 437–512].

### **Тема 6 Монтаж, налагоджування та випробування електричних апаратів**

Загальні правила монтажу електричних апаратів. Монтаж ручних електричних апаратів: пакетних вимикачів і перемикачів, рубильників, реостатів, плавких запобіжників. Монтаж автоматичних електричних апаратів: автоматів, контакторів, реле. Загальні правила налагоджування електричних апаратів. Випробування електричних апаратів.

### **Питання для самоперевірки**

1. Наведіть вимоги до монтажу рубильників.
2. Що перевіряється під час монтажу та налагоджування автоматів?
3. Для чого застосовуються плавкі запобіжники?
4. Класифікувати електричні апарати.
5. Наведіть правила монтажу пакетних вимикачів і перемикачів.
6. Наведіть правила монтажу контакторів.

**Література:** [4, с. 110–171; 5, с. 244–257; 8, с. 193–224].

## **Тема 7 Монтаж, налагоджування та випробування трансформаторних підстанцій та розподільних пристроїв**

Вимоги до приміщень, де монтуються силові трансформатори. Монтаж обладнання трансформаторних підстанцій. Монтаж комплектних розподільних підстанцій. Монтаж комплектних трансформаторних підстанцій. Монтаж силових трансформаторів. Налагоджування та ввімкнення трансформаторних підстанцій і розподільних пристроїв. Випробування трансформаторних підстанцій та розподільних пристроїв.

### **Питання для самоперевірки**

1. Що передбачає монтаж обладнання трансформаторних підстанцій?
2. Як виконується налагоджування трансформаторів?
3. Визначте порядок увімкнення силових трансформаторів.
4. Які документи супроводжують монтаж трансформаторних підстанцій?
5. З якою метою використовується шинний компенсатор?
6. Для чого застосовуються трансформатори струму та напруги?

**Література:** [4, с. 254–283; 5, с. 186–197; 9, с. 512–603].

## **Тема 8 Монтаж, налагоджування та випробування конденсаторних установок**

Загальні відомості та вимоги до конденсаторних установок. Монтаж і налагоджування конденсаторних установок. Випробування конденсаторних установок.

### **Питання для самоперевірки**

1. Для чого застосовуються конденсаторні установки?
2. Перелічіть правила монтажу конденсаторних установок.
3. Як проводиться налагоджування конденсаторних установок?
4. Які існують заходи компенсації реактивної потужності?
5. Як захищають конденсаторні установки від струмів короткого замикання?

**Література:** [5, с. 208–218; 9, с. 630–635].

## **Тема 9 Монтаж, налагоджування та випробування електричних машин**

Види електричних машин і основні вимоги до їх монтажу. Підготовчі роботи для монтажу електричних машин. Монтаж електричних машин невеликої потужності. Монтаж електричних машин великої потужності. Центрування валів електричних машин. Налагоджування електричних машин. Техніка безпеки під час монтажу та налагодження електричних машин. Контроль параметрів електричних машин.

### **Питання для самоперевірки**

1. Назвіть правила монтажу електричних машин.
2. Які параметри електричних машин необхідно контролювати?
3. Які вимоги техніки безпеки під час монтажу та налагоджування електричних машин.
4. Визначте правила налагоджування електричних машин.
5. Як проводиться центрування валів електричних машин?
6. Які роботи виконуються перед початком монтажу електричних машин?

**Література:** [4, с. 171–187; 5, с. 218–244; 8, с. 135–188; 9, с. 603–630].

## **Тема 10 Монтаж, налагоджування та випробування пристроїв контролю та керування електричними машинами**

Види пристроїв контролю та керування електричними машинами. Монтаж і налагоджування пристроїв контролю параметрів електричних машин. Монтаж і налагоджування пристроїв керування електричними машинами. Випробування пристроїв контролю та керування електричними машинами.

### **Питання для самоперевірки**

1. Які пристрої застосовуються для контролю параметрів електричної машини?
2. Як монтуються пристрої контролю параметрів електричних машин?
3. З якою метою застосовуються системи керування електричними

машинами?

4. Як за допомогою трансформаторів струму та напруги контролюють параметри електричних машин?

5. Охарактеризувати пристрої керування електричними машинами?

**Література:** [6, с. 14–120; 7, с. 5–139; 9, с. 437–512].

## **Тема 11 Монтаж, налагоджування та експлуатація технологічного обладнання**

Монтаж і експлуатація електрообладнання підйомно-транспортних пристроїв. Монтаж і експлуатація конвеєрної установки. Монтаж і експлуатація металорізальних верстатів. Монтаж і експлуатація металозварювальних установок. Монтаж і експлуатація електрообладнання електролізних установок. Способи підвищення ефективності використання електрообладнання.

### **Питання для самоперевірки**

1. Що передбачає монтаж підйомно-транспортних пристроїв?

2. Як виконується налагоджування технологічного обладнання?

3. Визначте правила монтажу та налагоджування електрообладнання металорізальних верстатів.

4. Назвіть правила монтажу та налагоджування електрообладнання металозварювальних установок.

5. Визначте правила монтажу та налагоджування електрообладнання електролізних установок.

6. Назвіть правила монтажу та налагоджування акумуляторних батарей?

**Література:** [4, с. 307–324; 5, с. 15–55; 9, с. 663–780].

### 3 ПІДГОТОВКА ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

#### Питання до іспиту

1. Назвіть нормативні документи з монтажу електромеханічного обладнання.
2. Які загальні вимоги до монтажу кабельних ліній напругою до 10 кВ.
3. Поясніть основні визначення під час монтажу та налагоджування електричних мереж.
4. Монтаж і налагоджування освітлювальних установок. Загальні положення з конструкції освітлювальних установок.
5. Випробування та налагоджування освітлювальних електроустановок.
6. Наведіть схеми керування джерелами світла.
7. Які існують схеми електропостачання освітлювальних електроустановок.
8. Перелічіть параметри, якими характеризуються електричні джерела світла.
9. Із чого складається освітлювальна апаратура?
10. Поясніть, навіщо виконується перевірка та маркування електричних мереж.
11. Поясніть правила устанавлення освітлювальної та комутуючої апаратури.
12. Поясніть правила монтажу освітлювальних електроустановок.
13. Назвіть правила виконання оконцювання та з'єднання кабелів напругою до 10 кВ.
14. Які існують правила прокладання дротів і затягування їх у трубопроводи.
15. Визначте правила монтажу та налагоджування пристроїв заземлення.
16. Поясніть галузь застосування та загальні вимоги до силових кабелів напругою до 10 кВ.
17. Які правила прокладання кабелю напругою до 10 кВ у середині будівель.

18. Перелічіть правила прокладання кабелю напругою до 10 кВ у траншеях.
19. Назвіть правила прокладання кабелю напругою до 10 кВ у кабельних спорудах.
20. Перелічіть правила прокладання дротів і кабелів у лотках і коробах.
21. Підготовка до монтажу електропроводки.
22. Як проводиться випробування та налагоджування електричних мереж?
23. Назвіть правила монтажу тросових електропроводок.
24. Назвіть правила монтажу шинопроводів.
25. Назвіть правила виконання розмітки електропроводки.
26. Назвіть правила монтажу повітряних ліній.
27. Охарактеризуйте методи з'єднання та оконцювання жил дротів і кабелів (гвинтові з'єднання або болтові затискачі, пайка, опресування, зварювання).
28. Поясніть етапи налагоджування електричних апаратів.
29. Назвіть правила монтажу плавких вставок.
30. Назвіть правила монтажу рубильників.
31. Перелічіть правила монтажу пакетних вимикачів і перемикачів.
32. Назвіть правила монтажу контакторів.
33. Назвіть правила монтажу реле.
34. Назвіть правила монтажу силових трансформаторів.
35. Перелічіть правила монтажу ізоляторів трансформаторних підстанцій.
36. Назвіть правила монтажу автоматів.
37. Що перевіряється під час монтажу та налагоджування автоматів?
38. Для чого застосовуються плавкі запобіжники?
39. Класифікувати електричні апарати.
40. Назвіть правила монтажу шин трансформаторних підстанцій.
41. Поясніть правила налагоджування трансформаторів.

42. Назвіть правила монтажу комплектних трансформаторних підстанцій.

43. Перелічіть правила монтажу трансформаторів струму та напруги у трансформаторних підстанціях.

44. Назвіть правила монтажу вимикачів трансформаторних підстанцій.

45. Назвіть правила монтажу комплектних розподільних пристроїв.

46. Для чого застосовуються конденсаторні установки?

47. Перелічіть правила монтажу конденсаторних установок.

48. Як проводиться налагоджування конденсаторних установок?

49. Які існують заходи компенсації реактивної потужності?

50. Як захищають конденсаторні установки від струмів короткого замикання?

51. Із чого складаються підготовчі роботи з монтажу електричних машин?

52. Наведіть класифікацію електричних машин.

53. Наведіть відомості щодо монтажу великих електричних двигунів.

54. Розкрийте види електричних машин та основні вимоги щодо до їх установки.

55. Назвіть правила монтажу електричних машин невеликої потужності.

56. Поясніть, для чого і як виконується центрування валів електричних двигунів?

57. Як маркуються виводи обмоток змінного та постійного струму?

58. Назвіть та поясніть схеми перевірки виводів обмотки статора трифазного асинхронного двигуна.

59. У яких двигунах застосовують позначення виводів різнокольоровими проводами?

60. Покажіть і поясніть схему перевірки відповідності полярності вмикання паралельної та послідовної обмоток збудження двигуна постійного струму змішаного збудження?

61. Для чого виконують маркування виводів обмоток двигунів?



62. Що таке нейтраль двигуна змінного та постійного струму?
63. Наведіть та поясніть схему для визначення нейтралі двигуна постійного струму.
64. Як визначають напрямок обертання вала за відсутності маркування виводів обмоток якоря та збудження двигуна постійного струму?
65. Як можна визначити кількість пар полюсів в асинхронному та синхронному двигунах?
66. Як визначити синхронну швидкість в асинхронному та синхронному двигуні?
67. Як виконати пуск трифазного асинхронного двигуна від однофазної мережі?
68. Які існують види з'єднання обмоток змінного струму?
69. Як виконати реверс двигунів змінного та постійного струму?
70. Покажіть і поясніть схему перевірки виводів обмотки статора трифазного асинхронного двигуна.
71. Які пристрої застосовують для контролю параметрів електричної машини?
72. Як монтуються пристрої контролю параметрів електричних машин?
73. Для чого застосовують системи керування електричними машинами?
74. Як за допомогою трансформаторів струму та напруги можна контролювати параметри електричних машин?
75. З якою метою в автоматизованих електроприводах застосовується зворотний зв'язок та як він реалізується?
76. Охарактеризуйте пристрої керування електричними машинами.
77. Надайте порівняльний аналіз тиристорного регулятора напруги та перетворювача частоти.
78. Як необхідно монтувати блок датчиків у ланцюг статора трифазного асинхронного двигуна?
79. Пояснити принцип дії тиристорного перетворювача напруги.
80. Що включає в себе монтаж підйомно-транспортних пристроїв?

81. Як виконується налагоджування технологічного обладнання?
82. Наведіть правила монтажу та налагоджування електрообладнання металорізальних верстатів?
83. За допомогою яких приладів можна зняти та записати миттєві величини струму та напруги?
84. З якою метою в системах автоматизованого електропривода застосовується аналогово-цифровий перетворювач?
85. Назвіть правила монтажу та налагоджування електрообладнання металозварювальних установок.
86. Як виконати з'єднання між блоком датчиків та ЕОМ?
87. Як виконати динамічне гальмування в приводах змінного та постійного струму?

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ривлин Л. Б. Монтаж крупных электрических машин / Л. Б. Ривлин. – М. : Госэнергоиздат, 1981. – 257 с.
2. Елкин Ю. С. Монтаж электрических машин и трансформаторов / Ю. С. Елкин. – М. : Энергия, 1979. – 327 с.
3. Коваленский И. В. Релейная защита ЭД выше 1000 В / И. В. Коваленский. – Л. : Энергия, 1976. – 286 с.
4. Корнилов Ю. В. Обслуживание и ремонт электрооборудования промышленных предприятий / Ю. В. Корнилов, В. И. Крюков. – М. : Высшая школа, 1986. – 300 с.
5. Коросташевский Л. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования гражданских зданий и коммунальных предприятий / Л. В. Коросташевский. – М. : Высшая школа, 1979. – 272 с.
6. Хмелевский В. С. Наладка электропривода / В. С. Хмелевский – Москва–Ленинград : Государственное энергетическое издательство, 1958. – 287 с.
7. Гессе Б. А. Эксплуатация тиристорных систем возбуждения генераторов / Б. А. Гессе. – К. : Техніка, 1981. – 227 с.
8. Костенко Е. М. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования / Е. М. Костенко. – М. : НЦ ЭНАС, 2003. – 320 с.
9. Правила улаштування електроустановок. – Х. : Міненерговугілля України, 2014. – 793 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Монтаж, налагодження та випробування електромеханічного обладнання» для студентів усіх форм навчання зі спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Укладач к. т. н., старш. викл. Д. В. Рєзнік

Відповідальний за випуск зав. кафедри САУЕ Д. Й. Родькін

Підп. до др. \_\_\_\_\_. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум. друк. арк. \_\_\_\_\_. Наклад \_\_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_. Безкоштовно.

Видавничий відділ  
Кременчуцького національного університету  
імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600