



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Харківський національний технічний університет  
сільського господарства імені Петра Василенка**

**ННІ енергетики та комп'ютерних технологій**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

спеціальностей:

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

**для вивчення дисципліни**

**«Експлуатація енергетичного обладнання**

**та засобів автоматизації»**

Затверджено  
на засіданні кафедри ЕЕМ  
Протокол № 8 від 30.01.2017 р.

Затверджено  
на засіданні Методичної ради ННІ ЕКТ  
ХНТУСГ імені Петра Василенка  
Протокол № 6 від 24.02.2017 р.

**Харків 2017**

Автор: Трунова І. М., доц., к.т.н.  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства)

Трунова І. М. Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів спеціальностей: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для вивчення дисципліни «Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації»/І. М. Трунова. – Харків: ХНТУСГ, 2017. – 20 с.

### **Рецензенти:**

- Черенков О. Д., доктор технічних наук, професор  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)
- Фурман І. О., доктор технічних наук, професор  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

© Харківський національний  
технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка  
2017

## **ВСТУП**

Курс експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації є складовою підготовки спеціалістів та магістрів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», який надає поглиблені знання з теоретичних основ та практичних питань експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації. Викладення курсу експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації ґрунтується на знанні студентами основ технічної експлуатації енергетичного обладнання.

Студент повинен знати: вимоги нормативно-технічної документації щодо підвищення ефективності експлуатації енергетичного обладнання і засобів автоматизації; експлуатаційні властивості, умови виробничої експлуатації, вимоги до енергетичного обладнання і засобів автоматизації у с.г., що впливають на ефективність експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації; основні організаційні та технічні засоби підвищення ефективності експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації.

Студент повинен вміти: проводити необхідні випробування та вимірювання характеристик енергетичного обладнання і засобів автоматизації; аналізувати та робити висновок про технічний стан енергетичного обладнання і засобів автоматизації; розробляти рекомендації щодо підвищення надійності енергетичного обладнання і засобів автоматизації; аналізувати та робити висновок про ефективність процесу експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації; розробляти та впроваджувати організаційні та технічні засоби з підвищення ефективності експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації.

### **СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ КУРСУ**

Структура залікового кредиту курсу наведена у табл. 1 – 3.

Таблиця 1 - Структура залікового кредиту курсу (спеціалісти)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації системи електропостачання АПК</b>												
Тема 1. Експлуатація силових трансформаторів	18	4	4	4	-	6	18	0,4	2	-	-	15,6
Тема 2. Експлуатація повітряних ліній електропередавання	12	2	4	2	-	4	12	0,4	1	-	-	10,6
Тема 3. Експлуатація силових кабельних ліній електропередавання	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 4. Експлуатація розподільних установок напругою понад 1000 В	14	2	2	6	-	4	14	0,4	1	-	-	12,6
Тема 5. Експлуатація автономних електростанцій	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 6. Експлуатація конденсаторних установок	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 7. Експлуатація акумуляторних установок	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Разом за змістовим модулем 1	68	16	10	12	-	30	68	2,8	4	-	-	61,2

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 2. Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації технологічних процесів с.г. виробництва</b>												
Тема 1. Експлуатація розподільних установок напругою до 1000 В і внутрішніх електропроводок	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 2. Експлуатація систем занулення, заземлювальних пристроїв та пристроїв електробезпеки	10	2	2	2	-	4	10	0,4	1	-	-	8,6
Тема 3. Експлуатація електродвигунів приводу сільськогосподарських машин та агрегатів	8	2	-	-	-	6	8	0,4	-	-	-	7,6
Тема 4. Експлуатація апаратів керування і захисту, контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматики	10	2	2	2	-	4	10	0,4	1	-	-	8,6
Тема 5. Експлуатація освітлювальних та опромінювальних установок	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 6. Експлуатація електроустановок спеціального призначення	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 7. Експлуатація холодильних установок та систем кондиціонування повітря	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Разом за змістовим модулем 2	52	14	4	4	-	30	52	3,2	2	-	-	46,8
<b>Усього годин</b>	120	30	14	16	-	60	120	6	6	-	-	108

Таблиця 2 - Структура залікового кредиту курсу (спеціалізація 141, магістри)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб.	інд.	с. р. (03)		л	п	лаб.	інд.	с. р. (03)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації системи електропостачання АПК</b>													
Тема 1. Експлуатація силових трансформаторів	26	4	4	4	8	6 (14)	26	0,6	2	-	8	15,4 (23,4)	
Тема 2. Експлуатація повітряних ліній електропередавання	20	2	4	2	6	6 (12)	20	0,6	1	-	6	12,4 (18,4)	
Тема 3. Експлуатація силових кабельних ліній електропередавання	6	2	-	-	-	6	6	0,6	-	-	-	5,4	
Тема 4. Експлуатація розподільних установок напругою понад 1000 В	22	2	2	6	6	6 (12)	22	0,6	1	-	6	14,4 (20,4)	
Тема 5. Експлуатація автономних електростанцій	8	2	-	-	-	6	8	0,4	-	-	-	7,6	
Тема 6. Експлуатація конденсаторних установок	8	2	-	-	-	6	8	0,4	-	-	-	7,6	
Тема 7. Експлуатація акумуляторних установок	8	2	-	-	-	6	8	0,4	-	-	-	7,6	
Разом за змістовим модулем 1	100	16	10	12	20	42 (62)	100	3,6	4	-	20	72,4 (92,4)	

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 2. Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації технологічних процесів с.г. виробництва</b>												
Тема 1. Експлуатація розподільних установок напругою до 1000 В і внутрішніх електропроводок	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 2. Експлуатація систем занулення, взаємлювальних пристроїв та пристроїв електробезпеки	10	2	2	2	-	4	10	0,4	1	-	-	8,6
Тема 3. Експлуатація електродвигунів приводу сільськогосподарських машин та агрегатів	6	2	-	-	-	4	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 4. Експлуатація апаратів керування і захисту, контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматики	10	2	2	2	-	4	10	0,3	1	-	-	8,7
Тема 5. Експлуатація освітлювальних та опромінювальних установок	6	2	-	-	-	4	6	0,3	-	-	-	5,7
Тема 6. Експлуатація електроустановок спеціального призначення	6	2	-	-	-	4	6	0,3	-	-	-	5,7
Тема 7. Експлуатація холодильних установок та систем кондиціонування повітря	6	2	-	-	-	4	6	0,3	-	-	-	5,7
Разом за змістовим модулем 2	50	14	4	4	-	28	50	2,4	2	-	-	45,6
<b>Усього годин</b>	150	30	14	16	20	70 (90)	150	6	6		20	118 (138)

Таблиця 3 - Структура залікового кредиту курсу (спеціалізація 151, магістри)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації системи електропостачання АПК</b>												
Тема 1. Експлуатація силових трансформаторів	22	4	10	4	8	2	22	0,4	2	-	8	11,6
Тема 2. Експлуатація повітряних ліній електропередавання	22	2	14	2	6	2	22	0,4	1	-	6	14,6
Тема 3. Експлуатація силових кабельних ліній електропередавання	4	2	-	-	-	2	4	0,4	-	-	-	3,6
Тема 4. Експлуатація розподільних установок напругою понад 1000 В	12	2	2	6	6	1	12	0,4	1	-	6	4,6
Тема 5. Експлуатація автономних електростанцій	4	2	-	-	-	1	4	0,4	-	-	-	3,6
Тема 6. Експлуатація конденсаторних установок	6	2	-	-	-	2	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 7. Експлуатація акумуляторних установок	6	2	-	-	-	2	6	0,4	-	-	-	5,6
Разом за змістовим модулем 1	76	16	26	12	20	12	76	2,8	4	-	20	49,2



Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 2. Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації технологічних процесів с.г. виробництва</b>												
Тема 1. Експлуатація розподільних установок напругою до 1000 В і внутрішніх електропроводок	6	2	-	-	-	2	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 2. Експлуатація систем занулення, заземлювальних пристроїв та пристроїв електробезпеки	10	2	2	2	-	2	10	0,4	1	-	-	8,6
Тема 3. Експлуатація електродвигунів приводу сільськогосподарських машин та агрегатів	4	2	-	-	-	2	4	0,4	-	-	-	3,6
Тема 4. Експлуатація апаратів керування і захисту, контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматики	10	2	2	2	-	2	10	0,4	1	-	-	8,6
Тема 5. Експлуатація освітлювальних та опромінювальних установок	6	2	-	-	-	2	6	0,4	-	-	-	5,6
Тема 6. Експлуатація електроустановок спеціального призначення	4	2	-	-	-	1	4	0,4	-	-	-	3,6
Тема 7. Експлуатація холодильних установок та систем кондиціонування повітря	4	2	-	-	-	1	4	0,4	-	-	-	3,6
Разом за змістовим модулем 2	44	14	4	4	-	12	44	3,2	2	-	-	38,8
<b>Усього годин</b>	120	30	30	16	20	24	120	6	6		20	88

# **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І. Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації систем електропостачання АПК**

## **Тема 1. Експлуатація силових трансформаторів.**

Номенклатура силових трансформаторів, системи охолодження. Особливості використання силових трансформаторів сільських споживчих трансформаторних підстанцій. Перевантажувальна здатність силових трансформаторів. Транспортування і збереження силових трансформаторів. Приймання до експлуатації, вмикання трансформаторів. Технічне обслуговування і ремонт силових трансформаторів. Обсяг профілактичних випробувань та контрольних вимірювань силових трансформаторів. Експлуатаційна документація. Вивід з експлуатації силового трансформатора. Паралельна робота трансформаторів. Технічне обслуговування пристроїв регулювання напруги. Відбір проби масла. Скорочений аналіз трансформаторного масла. Заходи, що подовжують строк служби трансформаторного масла. Регенерація трансформаторного масла. Термосифонний фільтр. Очищення трансформаторного масла. Центрифугування та фільтрування трансформаторного масла.

### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - X. Міненерговугілля України, 2014, 793с.
3. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГКД 34.20.507-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. - 688 с.
4. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ, 2007. – 217 с.
5. Правила організації технічного обслуговування та ремонту обладнання, будівель і споруд електростанцій та мереж: ГКД 34.20.661-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. – 123 с.
6. Типові технологічні карти на капітальний ремонт та технічне обслуговування електричних мереж напругою 0,4–20 кВ (обладнання ТП, РП): СОУ-Н-ЕЕ .20.665:2006. – К.: ГРІФРЕ, 2006 – 113 с.
7. Методичні вказівки з обліку та аналізу в енергосистемах технічного стану розподільних мереж напругою 0,38–20 кВ з повітряними лініями елек-тропередачі: СОУ-Н МПЕ 40.1.20.576:2005./ К.: ГРІФРЕ. – 2005. – 67 с.

8. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
9. Трунова І. М. Практикум з обліку та аналізу технічного стану розподільних мереж напругою 0,38-20 кВ з повітряними лініями електропередачі: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / І. М. Трунова, О. А. Савченко, В. Г. Пазій – Х.: Фінарт, 2016. – 112 с.

## **Тема 2. Експлуатація повітряних ліній електропередавання**

Загальні вимоги щодо повітряних ліній електропередавання (ПЛ). Особливості здачі-приймання ПЛ в експлуатацію. Технічне обслуговування ПЛ. Дотримання допустимих режимів ПЛ за струмами навантаження. Огляди ПЛ. Контроль та вимірювання на ПЛ. Поточний та капітальний ремонт ПЛ. Охоронна зона ПЛ. Боротьба з ожеледдю на ПЛ. Технічна документація.

### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х. Міненерговугілля України, 2014, 793с.
3. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГКД 34.20.507-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. - 688 с.
4. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ, 2007. – 217 с.
5. Правила організації технічного обслуговування та ремонту обладнання, будівель і споруд електростанцій та мереж: ГКД 34.20.661-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. – 123 с.
6. Типові технологічні карти на капітальний ремонт та технічне обслуговування електричних мереж напругою 0,4-20 кВ: СОУ-Н МПЕ 40.1.20.663:2005. – К.: ГРІФРЕ, 2005 – 167 с.
7. Методичні вказівки з обліку та аналізу в енергосистемах технічного стану розподільних мереж напругою 0,38–20 кВ з повітряними лініями електропередачі: СОУ-Н МПЕ 40.1.20.576:2005./ К.: ГРІФРЕ. – 2005. – 67 с.
8. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
9. Трунова І. М. Практикум з обліку та аналізу технічного стану розподільних мереж напругою 0,38-20 кВ з повітряними лініями

електропередачі: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Л. М. Трунова, О. А. Савченко, В. Г. Пазій – Х.: Фінарт, 2016. – 112 с.

### **Тема 3. Експлуатація силових кабельних ліній електропередавання**

Загальні вимоги щодо влаштування кабельних ліній електропередавання (КЛ). Особливості здачі-приймання КЛ в експлуатацію. Експлуатаційна документація на КЛ. Дотримання режимів роботи КЛ за струмом навантаження. Огляди і охорона КЛ. Профілактичні випробування КЛ. Пошук місць пошкодження КЛ.

#### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х. Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГKD 34.20.507-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. - 688 с.
4. Правила організації технічного обслуговування та ремонту обладнання, будівель і споруд електростанцій та мереж: ГKD 34.20.661-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. – 123 с.
5. СОУ-Н МПЕ 40.1.20.509:2005. Експлуатація силових кабельних ліній напругою до 35 кВ. Інструкція. – К.: ГРІФРЕ, 2005. – 125 с.
6. СОУ-Н ЕЕ 20.304:2009. Норми випробування силових кабельних ліній напругою до 500 кВ включно. - К.: «КВІЦ», - 2009. - 50 с.
7. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.

### **Тема 4. Експлуатація розподільчих установок напругою понад 1000 В.**

Загальні відомості про розподільчі установки (РУ) напругою понад 1000 В. Номенклатура обладнання РУ напругою понад 1000 В. Основні вимоги до РУ і задачі при експлуатації РУ. Технічне обслуговування і ремонт КРУ, КРУЗ. Профілактичні випробування КРУ, КРУЗ. Перемикання в електричних установках.

#### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.

2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х. Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГКД 34.20.507-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. - 688 с.
4. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ, 2007. – 217 с.
5. Правила організації технічного обслуговування та ремонту обладнання, будівель і споруд електростанцій та мереж: ГКД 34.20.661-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. – 123 с.
6. Методичні вказівки з обліку та аналізу в енергосистемах технічного стану розподільних мереж напругою 0,38–20 кВ з повітряними лініями елек-тропередачі: СОУ-Н МПЕ 40.1.20.576:2005./ К.: ГРІФРЕ. – 2005. – 67 с.
7. Типові технологічні карти на капітальний ремонт та технічне обслуговування електричних мереж напругою 0,4-20 кВ (обладнання ТП, РП): СОУ-Н ЕЕ .20.665:2006. – К.: ГРІФРЕ, 2006 – 113 с.
8. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
9. Трунова І. М. Практикум з обліку та аналізу технічного стану розподільних мереж напругою 0,38-20 кВ з повітряними лініями електропередачі: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / І. М. Трунова, О. А. Савченко, В. Г. Пазій – Х.: Фінарт, 2016. – 112 с.

## **Тема 5. Експлуатація автономних електростанцій**

Номенклатура резервних джерел електроживлення. Приймання ДЕС до експлуатації. Підготовка до пуску стаціонарної ДЕС. Підготовка до пуску пересувної ДЕС. Технічне обслуговування і ремонт ДЕС. Обсяг контрольних вимірювань і профілактичних випробувань синхронних генераторів ДЕС на напругу нижче 1 кВ. Експлуатація дизельного двигуна. Технічна документація. Експлуатація генератора. Вивід з експлуатації ДЕС, транспортування, консервація і зберігання Експлуатація ВЕУ.

### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х. Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГКД 34.20.507-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. - 688 с.

4. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.
5. Правила організації технічного обслуговування та ремонту обладнання, будівель і споруд електростанцій та мереж: ГКД 34.20.661-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. – 123 с.
6. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.

### **Тема 6. Експлуатація конденсаторних установок**

Призначення конденсаторних установок (КУ). Паспорт КУ. Умови вмикання КУ. Огляди КУ. Особливості експлуатації КУ. Профілактичні випробування КУ.

#### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х . Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГКД 34.20.507-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. - 688 с.
4. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.
5. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.

### **Тема 7. Експлуатація акумуляторних установок**

Номенклатура та призначення акумуляторних установок (АУ). Приймання в експлуатацію АУ. Особливості експлуатації АУ. Огляди АУ. Поточний ремонт АУ. Технічна документація під час експлуатації АУ.

#### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х . Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГКД 34.20.507-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. - 688 с.
4. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.

5. Луг М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Луг, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Експлуатація енергетичного обладнання та засобів автоматизації технологічних процесів с.г. виробництва**

### **Тема 1. Експлуатація розподільчих установок напругою до 1000 В і внутрішніх електропроводок.**

Загальні вимоги до розподільчих установок (РУ) напругою до 1000 В. Номенклатура РУ у сільському господарстві. Технічне обслуговування, ремонт і профілактичні випробування РУ напругою до 1000 В. Загальні вимоги до внутрішніх силових та освітлювальних проводок. Технічне обслуговування, ремонт і профілактичні випробування внутрішніх електропроводок.

#### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х . Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.
4. Типові технологічні карти на капітальний ремонт та технічне обслуговування електричних мереж напругою 0,4-20 кВ (обладнання ТП, РП): СОУ-Н ЕЕ .20.665:2006. – К.: ГРІФРЕ, 2006 – 113 с.
5. Луг М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Луг, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
6. Єрмолаєв С. О. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК/ Єрмолаєв С. О., Мунтян В. О., Яковлєв В.Ф. – К.: Мета, 2003.– 543 с.

### **Тема 2. Експлуатація заземлюючих пристроїв, систем занулення та інших пристроїв електробезпеки.**

Загальні вимоги до заземлюючих пристроїв та систем занулення. Номенклатура пристроїв електробезпеки, що використовуються у сільському господарстві. Технічне

обслуговування і ремонт заземлюючих пристроїв і систем занулення. Технічне обслуговування і ремонт інших пристроїв електробезпеки. Профілактичні випробування пристроїв електробезпеки.

*Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х . Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів: ДНАОП 0.00-1.21-98.–К.: Основа, 1998. – 380 с.
4. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила: ГКД 34.20.507-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. - 688 с.
5. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.
6. Правила організації технічного обслуговування та ремонту обладнання, будівель і споруд електростанцій та мереж: ГКД 34.20.661-2003.– К.: ГРІФРЕ, 2003. – 123 с.
7. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.

**Тема 3. Експлуатація електродвигунів приводу с.г. машин та агрегатів.**

Номенклатура електродвигунів, що застосовуються у сільському господарстві. Режими роботи електродвигунів. Класифікація умов експлуатації електродвигунів. Приймання до експлуатації, технічна документація, підготовка до роботи електродвигунів. Технічні заходи щодо підвищення експлуатаційної надійності електродвигунів. Захист електродвигунів від аварійних режимів. Технічне обслуговування і ремонт електродвигунів. Профілактичні випробування електродвигунів. Особливості експлуатації занурювальних електродвигунів. Особливості експлуатації ручних електричних машин.

*Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х . Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.



4. Луг М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Луг, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
5. Єрмолаєв С. О. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК/ Єрмолаєв С. О., Мунтян В. О., Яковлев В.Ф. – К.: Мета, 2003.– 543 с.
6. Трунова І. М. Організація технічної експлуатації енергетичного устаткування підприємств АПК/ І. М. Трунова, О. В. Мірошник. – Харків: ПП ЧЕРВЯК, 2005. – 128 с.
7. Діагностика електрообладнання : навчальний посібник /В. М. Кутін, М. О. Ілюхін, М. В. Кутіна – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 161 с.

#### **Тема 4. Експлуатація апаратів керування і захисту, контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматики.**

Загальні експлуатаційні вимоги до електричних апаратів керування. Специфічні експлуатаційні вимоги до окремих груп електричних апаратів. Вимоги щодо надійності; зручності монтування та демонтування, оперування; до ізоляції, відстаней витоку та зазорів; щодо експлуатаційних витрат, трудомісткості та матеріаломісткості; компактності, естетичності конструкції; працездатності у різних кліматичних умовах та умовах розміщення, в умовах механічних впливів; щодо струму витоку через контакти, що знаходяться у розімкненому стані. Методи і технічні засоби перевірки та настроювання апаратів керування і захисту. Технічне обслуговування, ремонт і профілактичні випробування апаратів керування і захисту. Технічне обслуговування, метрологічний нагляд і повірка контрольно-вимірювальних приладів. Технічне обслуговування і ремонт засобів автоматики. Служба контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматики (КВП і А) с.г. підприємства.

##### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - X . Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.
4. Луг М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Луг, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.

5. Єрмолаев С. О. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК/ Єрмолаев С. О., Мунтян В. О., Яковлев В.Ф. – К.: Мета, 2003.– 543 с.
6. ДСТУ ІЕС 60947-6-1:2007 - Устройства комплектные распределительные низковольтные. Часть 6-1: Многофункциональное оборудование. Раздел 1: Оборудование для автоматического переключения питания (ІЕС 60947-6-1:2005, ІДТ)
7. ДСТУ ІЕС 60664-1:2013 - Узгодження ізоляції для устаткування низьковольтних систем. Частина 1. Принципи, вимоги та випробування (ІЕС 60664-1:2007, ІДТ).
8. ДСТУ ІЕС 60947-1:2008 - Устройства комплектные распределительные низковольтные. Часть 1. Общие правила (ІЕС 60947-1:2004, ІДТ)
9. Клименко Б. В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс : навчальний посібник. – Харків: Вид-во «Точка», 2012. – 340 с.

## **Тема 5. Експлуатація освітлювальних та опромінювальних установок у с.г. виробництві.**

Загальні вимоги до освітлювальних та опромінювальних установок у с.г. виробництві. Номенклатура світлотехнічного і опромінювального обладнання, що застосовується у с.г. виробництві. Особливості задачі-приймання в експлуатацію освітлювальних та опромінювальних установок. Технологічні режими роботи освітлювальних та опромінювальних установок. Контроль за дотриманням норм освітлення та опромінення. Вплив відхилень напруги, температури і вологості на експлуатаційні показники світлотехнічного та опромінювального обладнання. Технічне обслуговування та ремонт освітлювальних та опромінювальних установок. Профілактичні випробування світлотехнічного та опромінювального обладнання.

### *Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила улаштування електроустановок. - 5-те вид., переробл. й доповн. - Х . Міненерговугілля України, 2014, 793 с.
3. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.
4. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.

5. Єрмолаєв С. О. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК/ Єрмолаєв С. О., Мунтян В. О., Яковлев В.Ф. – К.: Мета, 2003.– 543 с.
6. Трунова І. М. Організація технічної експлуатації енергетичного устаткування підприємств АПК/ І. М. Трунова, О. В. Мірошник. – Харків: ПП ЧЕРВЯК, 2005. – 128 с.
7. Діагностика електрообладнання : навчальний посібник /В. М. Кутін, М. О. Ілюхін, М. В. Кутіна – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 161 с.

### **Тема 6. Експлуатація електроустановок спеціального призначення**

Експлуатація електрозварювальних установок. Експлуатація електротермічних установок. Експлуатація електродних котлів. Експлуатація електродних котлів високої частоти. Експлуатація електродних котлів.

*Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.
2. Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж / Затв. наказом № 71 Мін-ва палива та енергетики України від 14.02.2007 р.
3. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н-ЕЕ 20.302:2007.– К.: ГРІФРЕ,2007. – 217 с.
4. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
5. Єрмолаєв С. О. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК/ Єрмолаєв С. О., Мунтян В. О., Яковлев В.Ф. – К.: Мета, 2003.– 543 с.
6. Діагностика електрообладнання : навчальний посібник /В. М. Кутін, М. О. Ілюхін, М. В. Кутіна – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 161 с.
7. Драганов Б. Х. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем/ Б.Х. Драганов, В.В. Іщенко, О.В. Шеліманова, за ред. Б. Х. Драганова. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 230 с.

### **Тема 7. Експлуатація холодильних установок та систем кондиціонування повітря**

Номенклатура холодильних установок. Особливості експлуатації холодильних установок. Особливості експлуатації систем кондиціонування повітря.

*Список рекомендованої літератури:*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Затв. наказом № 91 Мін-ва енергетики та вугільної пром. України від 13.02.2012 р.

2. Луг М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Луг, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
3. Єрмолаєв С. О. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК/ Єрмолаєв С. О., Мунтян В. О., Яковлев В.Ф. – К.: Мета, 2003.– 543 с.
4. Холодильні установки: підручник – 6 - е вид., перероблене і доповнене / І. Г. Чумак, В. П. Чепурненко, С. Ю. Лар'яновський та ін.; за ред. І.Г.Чумака. – Одеса: Пальмира, 2006.-552 с.

*Ресурси:*

1. Бібліотека ХНТУСГ імені Петра Василенка (ННІ енергетики та комп'ютерних технологій).
2. Бібліотека імені В.Г.Короленка (м. Харків, вул. Короленка, 18).
3. Обласна наукова бібліотека (м. Харків, вул. Кооперативна,13).
4. Електронно-інформаційна база дистанційного навчання ХНТУСГ «Moodle».
5. Навчальний науково-методичний інструментарій пошуку знань.
6. Адреси в Інтернеті:
  - 6.1 Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. Режим доступу до сайту <http://mpe.kmu.gov.ua>
  - 6.2 Офіційний сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Режим доступу до сайту <http://www.nerc.gov.ua>
  - 6.3 Лут М. Т., Мірошник О. В., Трунова І. М. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК. Режим доступу до електронного ресурсу [http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/PAZK/UCHEBNIKI/Osn\\_tepl.PDF](http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/PAZK/UCHEBNIKI/Osn_tepl.PDF)
  - 6.4 Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Режим доступу до електронного ресурсу <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1143-06>

Навчальне видання

Трунова І. М.

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
спеціальностей:  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,  
151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
для вивчення дисципліни  
«Експлуатація енергетичного обладнання  
та засобів автоматизації»**

Кафедра електропостачання та енергетичного менеджменту

Відповідальний за випуск: І. М. Трунова

Комп'ютерний набір та верстка: І. М. Трунова

Підп. до друку 27.02.2017

Зам. № 71

Формат паперу 60x84 1/16 Обл. - вид. арк.

Тираж 50

Ризограф TR 1510 № 806

---

ХНТУСГ, 61002, м. Харків, вул. Різдвяна, 19

---

Підготовлено навчально-методичним відділом  
Харківського національного технічного університету  
сільського господарства імені Петра Василенка