

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Затверджую»

Завідувач кафедри

(Чепіжний А.В.)

2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

**Технології обслуговування та ремонту
енергообладнання і засобів автоматизації**

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Факультет: Інженерно-технологічний

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни *Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматизації* для студентів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробники: *ст. викладач кафедри Савойський О.Ю.*



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем.

Протокол від "8" червня 2020 року № 20

Завідувач кафедри



(Чепіжний А.В.)
(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



(В.Ф. Яковлев)

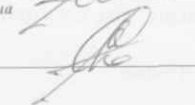
Декан факультету



(М.Я. Довжик)

на якому викладається дисципліна

Декан факультету



(М.Я. Довжик)

до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Г.В. Баранів (Г.В. Баранів)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 06.07. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Савойський О.Ю., 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»	Нормативна
Модулів – 2	<i>Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>	Рік підготовки: 2020-2021-й
Змістових модулів: 2		Курс
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		1 м
Загальна кількість годин - 90		Семестр
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 2,5		1 (о)
		Лекцій
		30 год.
		Практичні, семінарські
		Лабораторні
		16
	Самостійна робота	
	44 год.	
	Індивідуальні завдання:	
	-	
	Вид контролю:	
	екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):
для денної форми навчання – 52 / 48 (46/44)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: засвоєння необхідного обсягу теоретичних знань під час вивчення експлуатаційних характеристик енергетичного обладнання та засобів автоматизації сільськогосподарського виробництва.

Завдання: Базові знання і навички, одержані під час вивчення цієї навчальної дисципліни використовуватимуться студентами у процесі вивчення та засвоєння інших спеціальних дисциплін та написання дипломної роботи. Головними завданнями дисципліни є вивчення сучасних методик, проведення технічного обслуговування, поточного та капітального ремонту енергетичного обладнання та засобів автоматизації у агропромисловому комплексі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні поняття та визначення теорії експлуатації, цілі та завдання технічної експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації; класифікацію енергетичного обладнання та засобів автоматизації, яке застосовують в АПК, технічні характеристики енергетичного обладнання та засобів автоматизації; експлуатаційні властивості енергетичного обладнання та засобів автоматизації; вплив умов експлуатації на надійність роботи енергетичного обладнання та засобів автоматизації;

- методи дослідження і оцінювання технічного стану енергетичного обладнання та засобів автоматизації; загальні положення та методи діагностування стану ізоляції; загальні вимоги до енергетичного обладнання та засобів автоматизації, методика його діагностування та випробовування, способи сушіння обмоток силових трансформаторів та електродвигунів;

- принципи обмеження та оптимізації під час вибору енергетичного обладнання та засобів автоматизації; засоби підвищення ефективності експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації; якісні та кількісні показники надійності енергетичного обладнання та засобів автоматизації; основні принципи організації технічної експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації; критерії ефективності технічної експлуатації енергетичного обладнання та засобів автоматизації; типовий обсяг робіт, що виконують під час, технічного обслуговування та ремонту енергетичного обладнання та засобів автоматизації;

- методики діагностування та випробовування світлотехнічного та опромінювального обладнання, внутрішніх електропроводок; методики діагностування та випробовування засобів керування і захисту енергетичного обладнання;

вміти:

- вибирати енергетичне обладнання за основними технічними характеристиками, кліматичним виконанням та ступенем захисту;

- розраховувати кількісні показники надійності енергетичного обладнання;

- розраховувати річний обсяг робіт з ТО та ПР енергетичного обладнання та засобів автоматизації;

- скласти схему заміщення ізоляції, визначати технічний стан ізоляції;

- проводити необхідні розрахунки під час ремонту енергетичного обладнання та засобів автоматизації;
- проводити необхідні вимірювання та випробування енергетичного обладнання та засобів автоматизації, визначати технічний стан енергетичного обладнання та засобів автоматизації.

3. Програма навчальної дисципліни

*Знаходиться на апробації. Протокол №18 від 12.05.2020 р.
кафедри енергетики та електротехнічних систем*

Модуль 1. Технології обслуговування та ремонту енергообладнання.

Змістовий модуль 1. Технології обслуговування та ремонту енергообладнання.

Тема 1. Основи організації процесів обслуговування та ремонту енергообладнання.

Загальна характеристика системи планово-запобіжних ремонтів енергообладнання на підприємствах АПК. Види і методи ремонту енергообладнання. Поняття умовної одиниці ремонту і умовної одиниці експлуатації. Призначення і типи електроремонтних підприємств АПК. Структура виробничих ділянок електроремонтного підприємства.

Тема 2. Проектування бази ремонту енергообладнання. Визначення річного обсягу ремонтного фонду. Розрахунок трудомісткості ремонту енергообладнання та штатів ремонтної бази. Вибір схем технологічних процесів і методів ремонту. Розрахунок площі і компонування виробничих ділянок електроремонтного підприємства.

Тема 3. Технологія ремонту силових трансформаторів.

Схема технологічного процесу капітального ремонту трансформаторів. Підготовка трансформатора до ремонту. Дефектація в зібраному стані. Розбирання та дефектація вузлів трансформатора. Обсяг типових робіт у разі капітального ремонту силових трансформаторів. Несправності силових трансформаторів та способи їх усунення. Ремонт обмоток силових трансформаторів. Складання силових трансформаторів. Сушка активної частини силових трансформаторів. Випробування трансформаторів після ремонту та порядок операцій у разі введення їх у роботу. Пуск у роботу трансформаторів та нагляд за ними під час експлуатації.

Тема 4. Технологія обслуговування та ремонту електричних машин. Загальні вимоги та організація ремонту електричних машин. Огляд, дефектація і підготовка електричних машин до ремонту. Способи видалення пошкодженої обмотки. Намотування обмоток електричних машин. Укладання нових обмоток. Просочення обмоток електричних машин. Сушка обмоток електричних машин. Міжопераційний контроль під час ремонту електричних машин. Механічний ремонт деталей і вузлів електричних машин. Монтаж та приймання в експлуатацію. Технічне обслуговування.

Тема 5. Технологія ремонту пускозахисної апаратури напругою до 1000 В. Організація ремонту пускозахисної апаратури. Загальна характеристика пускозахисної апаратури напругою до 1000 В. Несправності пускової та регулювальної апаратури. Ремонт пускової та регулювальної апаратури.

Налагодження апаратури після ремонту. Порядок операцій у разі введення в роботу. Технічне обслуговування.

Тема 6. Технологія ремонту та особливості експлуатації водогрійних котлів. Експлуатаційні режими водогрійних котлів. Проведення технічного обслуговування та технічного ремонту. Неполадки в роботі водогрійних котлів та заходи щодо їх запобігання. Аварійна зупинка водогрійного котла. Способи консервації котлів. Перевірка захисних пристроїв. Умови проведення тестування засобів автоматизації систем управління водогрійними котлами.

Тема 7. Технологія ремонту котельних установок. Види ремонтів (планово-запобіжний, поточний, капітальний) та тривалість циклу міжремонтного обслуговування котельних установок. Організація ремонтних робіт. Приймання котельного устаткування в експлуатацію після ремонту. Пуск у роботу енергетичного обладнання котельні та нагляд за ним під час експлуатації.

Тема 8. Експлуатація автономних джерел енергопостачання. Конструкція та особливості використання енергетичних установок. Типові схеми енергопостачання. Особливості пуску в роботу автономних джерел та нагляд за ними під час експлуатації. Можливі несправності в роботі автономних джерел та способи їх усунення. Організація ремонтних робіт. Приймання автономних джерел в експлуатацію після ремонту. Порядок операцій у разі введення в роботу автономної дизельної електростанції. Нагляд за роботою і зупинка ДЕС. Неполадки в роботі паливної апаратури, системи газообміну, електротехнічного устаткування. Технічне обслуговування ДЕС. Капітальні витрати та показники собівартості виробітку електроенергії від різних енергетичних джерел.

Тема 9. Технологія ремонту й експлуатація систем тепло- та газопостачання. Технологічні особливості використання енергоносіїв у системах тепло- та газопостачання. Загальні вимоги та організація ремонту систем тепло-та газопостачання. Огляд, дефектація і підготовка пристроїв та елементів до ремонту. Специфіка проведення ремонтних робіт. Техніка безпеки. Монтаж та приймання в експлуатацію побутової газової апаратури. Експлуатація внутрішньодомового газового устаткування. Планово – профілактичні та аварійно-відновлювальні роботи в газовому господарстві. Вимоги до встановлення газових приладів. Локальні енергоощадні системи опалення тваринницьких приміщень. Технологічні особливості використання енергоносіїв у тепличному господарстві.

Модуль 2. Технології обслуговування та ремонту засобів автоматизації.

Змістовий модуль 2. Технології обслуговування та ремонту засобів автоматизації.

Тема 10. Технічні засоби автоматизації: основні поняття, класифікація. Науково-технічні передумови формування принципів і організації технічного обслуговування засобів автоматизації. Структурні підрозділи енергетичної служби. Устаткування та прилади для проведення профілактичного технічного обслуговування пристроїв автоматизації та методика їх використання.

Тема 11. Організація ремонту приладів і засобів автоматизації. Ремонт як захід відновлення справності засобів автоматизації і контрольованих приладів. (КВП) та забезпечення їх безвідмовної роботи на поточному етапі експлуатації. Види ремонту засобів автоматизації і КВП. Періодичність поточного ремонту і норми часу на його проведення. Обсяг і зміст робіт за поточного

ремонту засобів автоматизації і КВП. Випробування після ремонту. Визначення потрібної кількості деталей і матеріалів, які потрібні для капітального ремонту однотипних пристроїв. Матеріально-технічне забезпечення пунктів технічного обслуговування.

Тема 12. Технічне обслуговування приладів і засобів автоматизації. Технічне обслуговування як основний профілактичний захід, який забезпечує можливість використання засобів автоматизації і КВП за їх призначенням. Організація технічного обслуговування та ремонту КВП і засобів автоматизації. Періодичність технічного обслуговування. Норми часу на технічне обслуговування. Обсяг і зміст щоденних робіт під час технічного обслуговування КВП і засобів автоматизації.

Тема 13. Організація технічного обслуговування та ремонту виконавчих елементів. Загальні відомості про виконавчі елементи систем автоматизованого управління енергообладнанням. Класифікація виконавчих елементів. Гідравлічні виконавчі механізми. Пневматичні виконавчі механізми. Спеціальні реле. Безконтактні релейні елементи. Планово-профілактичні та аварійно-відновні роботи із забезпечення працездатності тахогенераторів, сельсинів. Призначення різних типів виконавчих елементів, устаткування систем автоматизованого управління енергообладнання і процедур для проведення профілактичного техобслуговування та методика їх застосування.

Тема 14. Характеристика та експлуатація систем автоматичного управління. Технічні засоби автоматики та їх класифікація за функціональним призначенням в автоматизованих системах контролю. Основні характеристики елементів автоматики. Динамічний режим роботи елементів. Організація і проведення перевірки засобів автоматики. Основні експлуатаційні показники та стандарти державної системи забезпечення єдиних вимірів. Тестування систем автоматичного управління. Проведення блочних ремонтів систем самоналагодження.

Тема 15. Обслуговування систем автоматизованого управління енергообладнанням. Кваліфікаційні вимоги до персоналу, який обслуговує системи автоматизованого управління (САУ). Можливі несправності в роботі автономних джерел енергозабезпечення та способи їх усунення. Організація і проведення відомих повірок. Параметри аналогових і дискретних сигналів. Повірка мостів і потенціометрів. Повірка приладів для вимірювання температури, тиску, механічних величин. Повірка витратомірів і ваговимірювальних пристроїв. Забезпечення метрологічних лабораторій. Повірочні стенди і порядок їх атестації. Порядок оформлення документів на проведення повірок.

Тема 16. Ремонт систем автоматизованого управління енергообладнанням. Технологія поточного ремонту основних видів регуляторів та приладів систем автоматизованого управління енергообладнанням. Системи та технології капітального ремонту основних типів САУ та їх складників. Випробування САУ після ремонту. Специфіка ремонту пристроїв, що забезпечують роботу САУ енергообладнанням у вибухонебезпечних приміщеннях. Порядок операцій у разі введення САУ в роботу.

Тема 17. Організація технічного обслуговування та ремонту обладнання систем теплопостачання. Забезпечення надійності роботи систем теплопостачання. Методи виявлення та ліквідації аварій теплових мереж. Пневматична та електродравлічна автоматика. Автоматизовані системи захисту

трубопроводів від корозії. Експлуатація катіонітових фільтрів: пом'якшення води та регенерація катіоніту. Автоматизовані системи контролю якості повітря в технологічних приміщеннях. Планово-профілактичні та аварійно-відновні роботи.

Організація ремонтних робіт та приймання енергообладнання в експлуатацію після ремонту. Особливості експлуатації енергообладнання в сільській місцевості.

Тема 18. Організація технічного обслуговування та ремонту мікропроцесорної техніки. Програмовані контролери. Пристрої зв'язку з об'єктом. Технічне обслуговування комп'ютера. Процедури і пристрої, призначені для забезпечення безпеки, зокрема для захисту приміщень, у яких встановлено комп'ютерне устаткування, людей, які працюють із цим устаткуванням, технічні засоби і екосистеми. Потенційні небезпеки і правильні процедури роботи з лазерами. Спеціальні процедури утилізації відповідно до вимог охорони довкілля. Запобіжні заходи і процедури, пов'язані з електростатичним розрядом.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усьо- го	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Технології обслуговування та ремонту енергообладнання.						
Змістовий модуль 1. Технології обслуговування та ремонту енергообладнання.						
Тема 1. Основи організації процесів обслуговування та ремонту енергообладнання.	2		2			3
Тема 2. Проектування бази ремонту енергообладнання.	2					3
Тема 3. Технологія ремонту силових трансформаторів.	2		2			3
Тема 4. Технологія обслуговування та ремонту електричних машин.	2		2			3
Тема 5. Технологія ремонту пускозахисної апаратури напругою до 1000 В.	2		2			3
Тема 6. Технологія ремонту та особливості експлуатації водогрійних котлів.	2					3
Тема 7. Технологія ремонту котельних установок						2
Тема 8. Експлуатація автономних джерел енергопостачання		2				2
Тема 9. Технологія ремонту й експлуатація систем тепло- та газопостачання.	2					2
Разом за змістовим модулем 1	16		8			24
Усього годин за модуль	16		8			24
Модуль 2. Технології обслуговування та ремонту засобів автоматизації.						
Змістовий модуль 2. Технології обслуговування та ремонту засобів автоматизації						

Тема 10. Технічні засоби автоматизації: основні поняття, класифікація.	2			2
Тема 11. Організація ремонту приладів і засобів автоматизації.	2		2	2
Тема 12. Технічне обслуговування приладів і засобів автоматизації.	2		2	2
Тема 13. Організація технічного обслуговування та ремонту виконавчих елементів.				2
Тема 14. Характеристика та експлуатація систем автоматичного управління.	2			2
Тема 15. Обслуговування систем автоматизованого управління енергообладнанням.	2		2	2
Тема 16. Ремонт систем автоматизованого управління енергообладнанням.	2			2
Тема 17. Організація технічного обслуговування та ремонту обладнання систем тепlopостачання.	2		2	2
Тема 18. Організація технічного обслуговування та ремонту мікропроцесорної техніки.				4
Разом за змістовим модулем 2	14		8	20
Усього годин за модуль	14		8	20
ІНДЗ	-		-	-
Усього годин	90	30	16	44

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p>Тема 1. Основи організації процесів обслуговування та ремонту енергообладнання.</p> <p>1. Загальна характеристика системи планово-запобіжних ремонтів енергообладнання на підприємствах АПК.</p> <p>2. Види і методи ремонту енергообладнання.</p> <p>3. Поняття умовної одиниці ремонту і умовної одиниці експлуатації. овні поняття і визначення технічного обслуговування і ремонту.</p>	2
2	<p>Тема 2. Проектування бази ремонту енергообладнання.</p> <p>1. Визначення річного обсягу ремонтного фонду.</p> <p>2. Розрахунок трудомісткості ремонту енергообладнання та штатів ремонтної бази.</p> <p>3. Вибір схем технологічних процесів і методів ремонту.</p>	2
3	<p>Тема 3. Технологія ремонту силових трансформаторів.</p> <p>1. Підготовка трансформатора до ремонту.</p> <p>2. Обсяг типових робіт у разі капітального ремонту силових трансформаторів.</p> <p>3. Несправності силових трансформаторів та способи їх усунення.</p>	2
4	<p>Тема 4. Технологія обслуговування та ремонту електричних машин.</p> <p>1. Загальні вимоги та організація ремонту електричних машин.</p> <p>2. Огляд, дефектація і підготовка електричних машин до ремонту.</p> <p>3. Монтаж та приймання в експлуатацію. Технічне обслуговування.</p>	2
5	<p>Тема 5. Технологія ремонту пускозахисної апаратури напругою до 1000 В.</p> <p>1. Загальна характеристика пускозахисної апаратури напругою до 1000 В.</p> <p>2. Ремонт пускової та регулювальної апаратури.</p> <p>3. Технічне обслуговування.</p>	2
6	<p>Тема 6. Технологія ремонту та особливості експлуатації водогрійних котлів.</p> <p>1. Експлуатаційні режими водогрійних котлів.</p> <p>2. Проведення технічного обслуговування та технічного ремонту.</p>	2

	3. Аварійна зупинка водогрійного котла	
7	Тема 7. Експлуатація автономних джерел енергопостачання 1. Конструкція та особливості використання енергетичних установок 2. Порядок операцій у разі введення в роботу автономної дизельної електростанції. 3. Технічне обслуговування ДЕС.	2
8	Тема 8. Технічні засоби автоматизації: основні поняття, класифікація. 1. Науково-технічні передумови формування принципів і організації технічного обслуговування засобів автоматизації. Структурні підрозділи енергетичної служби.	2
9	Тема 9. Організація ремонту приладів і засобів автоматизації. 1. Види ремонту засобів автоматизації і КВП. 2. Періодичність поточного ремонту і норми часу на його проведення. 3. Обсяг і зміст робіт за поточного ремонту засобів автоматизації і КВП	2
10	Тема 10. Технічне обслуговування приладів і засобів автоматизації. 1. Організація технічного обслуговування та ремонту КВП і засобів автоматизації. 2. Періодичність технічного обслуговування. 3. Норми часу на технічне обслуговування.	2
11	Тема 11. Характеристика та експлуатація систем автоматичного управління. 1. Технічні засоби автоматики та їх класифікація за функціональним призначенням в автоматизованих системах контролю. 2. Основні характеристики елементів автоматики. 3. Організація і проведення перевірки засобів автоматики.	2
12	Тема 12. Обслуговування систем автоматизованого управління енергообладнанням. 1. Кваліфікаційні вимоги до персоналу, який обслуговує системи автоматизованого управління (САУ). 2. Можливі несправності в роботі автономних джерел енергозабезпечення та способи їх усунення. 3. Організація і проведення відомчих повірок.	2
13	Тема 13. Ремонт систем автоматизованого управління енергообладнанням. 1. Технологія поточного ремонту основних видів регуляторів та приладів систем автоматизованого управління енергообладнанням. 2. Системи та технології капітального ремонту основних типів САУ та їх складників. 3. Випробування САУ після ремонту.	2
14	Тема 14. Організація технічного обслуговування та ремонту обладнання систем теплопостачання. 1. Забезпечення надійності роботи систем теплопостачання 2. Організація ремонтних робіт та приймання енергообладнання в експлуатацію після ремонту. 3. Особливості експлуатації енергообладнання в сільській місцевості.	2
15	Тема 15. Технологія ремонту й експлуатація систем тепло- та газопостачання. 1. Галузь використання 2. Нормативні посилання 3. Загальні положення 4. Порядок проведення технічного обслуговування внутрішньобудинкових систем газопостачання	2
	Разом	30

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Випробування контуру заземлення	2
2	Випробування електродвигуна з комутаційними апаратами після монтажу	2
3	Випробування конденсаторів для підвищення коефіцієнта потужності	2
4	Дослідження захисту освітлювальної мережі	2
5	Монтаж електроосвітлення квартири	
6	Дослідження роботи люмінесцентних ламп	2
7	Визначення й усунення несправностей автоматизованих електроприводів	2
8	Випробування електродвигуна змінного струму після ремонту	2
	Разом	16

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Основи організації процесів обслуговування та ремонту енергообладнання.	3
2	Тема 2. Проектування бази ремонту енергообладнання.	3
3	Тема 3. Технологія ремонту силових трансформаторів.	3
4	Тема 4. Технологія обслуговування та ремонту електричних машин.	3
5	Тема 5. Технологія ремонту пускозахисної апаратури напругою до 1000 В.	3
6	Тема 6. Технологія ремонту та особливості експлуатації водогрійних котлів.	3
7	Тема 7. Технологія ремонту котельних установок	2
8	Тема 8. Експлуатація автономних джерел енергопостачання	2
9	Тема 9. Технологія ремонту й експлуатація систем тепло- та газопостачання.	2
10	Тема 10. Технічні засоби автоматизації: основні поняття, класифікація.	2
11	Тема 11. Організація ремонту приладів і засобів автоматизації.	2
12	Тема 12. Технічне обслуговування приладів і засобів автоматизації.	2
13	Тема 13. Організація технічного обслуговування та ремонту виконавчих елементів.	2
14	Тема 14. Характеристика та експлуатація систем автоматичного управління.	2
15	Тема 15. Обслуговування систем автоматизованого управління енергообладнанням.	2
16	Тема 16. Ремонт систем автоматизованого управління енергообладнанням.	2
17	Тема 17. Організація технічного обслуговування та ремонту обладнання систем теплопостачання.	2
18	Тема 18. Організація технічного обслуговування та ремонту мікропроцесорної техніки.	4
	Разом	44

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, лекція, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.3. *Практичні*: лабораторний метод.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. Аналітичний

2.2. Методи синтезу

2.3. Індуктивний метод

2.4. Дедуктивний метод

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. Дослідницький

3.2. Репродуктивний

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, групові дослідження використання опорних конспектів лекцій

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

10. Розподіл балів, які отримують студенти (екзамен)

Поточне тестування та самостійна робота									С Р С	Разом за модулі та СРС	Ате-стація	Підсумко-вий тест - екзамен	Су-ма
Змістовий модуль 1 - 20 балів													
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9					
2	2	3	2	2	2	2	2	3					
Змістовий модуль 2 - 20 балів									15	55 (40+15)	15	30	100
T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18					
2	2	3	2	2	2	2	2	3					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

II. Рекомендована література

Базова

1. Пястолов А. А. Монтаж, експлуатація і ремонт електрооборудовання / Пястолов А. А., Мешков А. А., Вахрамеев А. Л. - М. : Колос, 2001. - 355 с.
2. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий: справочник. - М. : ВО Агропромиздат, 1987. - 191 с.
3. Ермолаев С. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации в системе АПК / Ермолаев С. А., Мунтян В. А., Кюрчев В. Н.; под ред. С. А. Ермолаева. - К. : НПФ Альтур, 1997. - 414 с.
4. Ермолаев С. О. Експлуатація, і ремонт електрообладнання та засобів автоматизації / С. О. Ермолаєв, В. Ф. Яковлев.; за ред. С. О. Ермолаєва. — К. : Урожай, 2006. - 334 с.
5. Дьяков В. И. Типовые расчёты по электрооборудованию: практ. пособ. / В. И. Дьяков. - [7-е изд., перераб. и доп.]. - М. : Высш. шк., 1991. - 160 с.
6. Гончарук А. И. Расчет и конструирование трансформаторов / А.И. Гончарук. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 257 с.
7. Слоним Н. М. Испытание асинхронных двигателей при ремонте / Н. М. Слоним. - М. . Энергия, 2000. - 88 с.
8. Ермолаев С. О. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК: підручник / Ермолаєв С. О., Мунтян В. О., Яковлев В. Ф.; за ред. С. О. Ермолаєва. - К. : Мета, 2003. - 543 с.
9. Ермолаев С. А. Эксплуатація енергооборудовання в сільському господарстві: учебник / Ермолаєв С. А., Масюткин Е. П., Яковлев В. Ф. - К. : Фирма "Иноке", 2005. - 670 с.

10. Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования / Пястолов А. А., Попков А. А. и др. - [3-е изд., перераб. и доп.]. - М. : Колос, 1976.- 224 с.

11. Пястолов А. А. Эксплуатация и ремонт электроустановок / Пястолов А. А., Вахрамеев А. Д., Ермолаев С.А. - М. : Колос, 1976. - 304 с.

12. Ключев А. С. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования / А. С. Ключев. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 367 с.

13. Ключев А. С. Справочник строителя. Монтаж приборов, средств автоматизации и слаботочных приборов / А. С. Ключев. - М. : Стройиздат, 1983. - 639 с.

14. Гинзбург И. Б. Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств в промышленности строительных материалов / И. Б. Гинзбург, Ю. А. Титов. - М. : Стройиздат, 1984. - 263 с.

15. Молчанов Л. Г. Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств деревообрабатывающей промышленности / Л. Г. Молчанов. - М. : Экология, 2001. - 268 с.

16. Арсеньев Г. В. Тепловое оборудование и тепловые сети / Г. В. Арсеньев, В. П. Белоусов и др. - М. : Энергоатомиздат, 1988. - 400 с.

17. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: справочное пособие / под ред. Л. Д. Богуславского. - М. : Стройиздат, 2000. - 624 с.

18. Елизаров И. А. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры / И. А. Елизаров, Ю. Ф. Мартемьянов и др. - М. : Машиностроение, 2004. - 180 с.

19. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации / Б. В. Шандров, А.Д. Чудаков. - М. : Академия, 2007. - 368 с.

20. Бабин А. И. Автоматизация технологических процессов. Элементы и устройства пневмогидроавтоматики / А. И. Бабин, С. П. Санников. - Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. - 144 с.

Додаткова

21. Ящур А. И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник / А. И. Ящур. - М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.-504 с.

22. Маршак Е. Л. Ремонт электрических машин общепромышленного применения / Е. Л. Маршак, Р. Б. Уманцев. - М. : Энергия, 1972. - 280 с.

23. Иноземцев Е. К. Ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и электродвигателей / Е. К. Иноземцев. - М. : Высш. шк., 1986. - 215 с.

24. Антонов М. В. Эксплуатация и ремонт электрических машин / М. В. Антонов. - М. : Высш. шк., 1989. - 192 с.

25. Блиндман Ф. А. Организация и ремонт электрических машин и аккумуляторов / Ф. А. Блиндман. - М. : Колос, 1972. - 120 с.

26. Захаров О. Г. Поиск дефектов в электрооборудовании / О. Г. Захаров. - М. : Высш. шк., 1986. - 127 с.

27. Виноградов Н. В. Электрослесарь по ремонту электрических машин / Н.В. Виноградов. - М. : Высш. шк., 1972. - 192 с.

28. Клоков Б. К. Ремонт обмоток электрических машин высокого напряжения / Б. К. Клоков, Р. Б. Уманцев. - М. : Высш. шк, 1991. - 192 с.
29. Гемке Р. Г. Неисправности электрических машин / Р. Г. Гемке. - Л. : Энергия, 1975. - 296 с.
30. Нормы испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей / Главгосэнергонадзор Минэнерго СССР. - М. : Энергоиздат, 1982. - 104 с.
31. Фридлянд М. Б. Электротехнические материалы для ремонта электрических машин и трансформаторов / М. Б. Фридлянд. - М. : Энергия, 1971. - 96 с.
32. Алякритский И. П. Сушка электрических машин и трансформаторов / И. П. Алякритский, С. А. Мандрыкин. - М. : Энергия, 1974. - 72 с.
33. Тарасюк В. М. Эксплуатация котлов / В. М. Тарасюк. - К. : Основа, 1999. - 284 с.
34. Волков М. А. Эксплуатация газифицированных котельных / М. А. Волков, В. А. Волков. - М. : Стройиздат, 1990. - 257 с.
35. Фролов Ф. М. Эксплуатация водяных систем теплоснабжения / Ф. М. Фролов. - М. : Стройиздат, 1991. - 239 с.