

**Министерство образования Республики Беларусь
Главное управление образования Гродненского облисполкома
Учреждение образования
«ЖИРОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
КОЛЛЕДЖ»**

Утверждаю
Зам. директора
по учебной работе
_____ В.И. Мороз



**ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И
СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ**

**Методические рекомендации по изучению дисциплины и выполнению
контрольных заданий для учащихся заочной формы обучения по
специальности 2-74 06 31-01 «Энергетическое обеспечение
сельскохозяйственного производства (электроэнергетика)»**

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии
спецдисциплин отделения «Энергетическое
обеспечение сельскохозяйственного
производства»

Протокол № _____ от _____ 20__ г.
Председатель _____ Курбат Е.М.

Разработал преподаватель Кардаш В.В.

Жировичи 2018

Пояснительная записка

Основная цель изучения дисциплины «Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации» - формирование знаний учащихся по организации проведения технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования, изучению технологических схем ремонта электрооборудования, проведению профилактических испытаний и измерений, определению и устранению основных неисправностей электрооборудования.

Основные задачи:

- ознакомление с требованиями, предъявляемыми к качеству проведения технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
- обеспечение учащихся высоким уровнем специальных знаний, которые позволили бы специалисту свободно производить техническое обслуживание и текущий ремонт электрооборудования, определять и устранять основные неисправности электрооборудования, приобрести навыки наиболее перспективной системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматизации, контролировать их качество.

В результате изучения дисциплины учащиеся должны знать

на уровне представления:

- организацию работ по эксплуатации и ремонту электроустановок;
- цели и задачи эксплуатации и ремонта электроустановок;
- область применения и условия эксплуатации электроустановок;
- основные понятия и определение надежности работы электроустановок;
- инструменты, приспособления и механизмы при производстве ремонтных работ.

на уровне понимания:

- правила разработки, дефектации и сборки электрооборудования;
- периодичность и объем технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
- методы испытания электрооборудования при ТО и после ремонта;
- объем и нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования.

уметь:

- оценить состояние пригодности электрооборудования для эксплуатации;
- производить техническое обслуживание и ремонт электрооборудования;
- производить приемо-сдаточные испытания электрооборудования;
- пользоваться приспособлениями, измерительными приборами при ремонте электрооборудования;
- определять основные неисправности в электроустановках и устранять их;
- обеспечить безопасность жизнедеятельности людей и сохранить животных при техническом обслуживании и ремонте электроустановок.

При изучении дисциплины необходимо руководствоваться правилами устройства электроустановок (ТКП), правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках, указаниями по системе планово – предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (ППРЭсх), новейшими достижениями отечественной и зарубежной науки и практики в области эксплуатации и ремонта электрооборудования.

Эффективность использования электрифицированных установок, надежность электроснабжения, прогрессивные методы организации эксплуатации электроустановок, экологические вопросы, связанные с хозяйственной деятельностью, должны стоять на первом плане при изучении дисциплины и в практической работе специалистов.

Отличное знание и строжайшее соблюдение «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Системы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования, используемого в сельском хозяйстве» (ППРЭсх), и местных инструкций помогут обеспечить бесперебойную высокоэкономичную работу электроустановок и технологического оборудования.

Система ППРЭсх позволяет замедлить прогрессирующее изнашивание оборудования и повысить эффективность использования, устранять возможность случайного выхода его из строя, выполнять ремонтные работы в кратчайшие сроки.

Изучать дисциплину рекомендуется в следующей последовательности:

1. Ознакомьтесь с общими методическими указаниями, учебными заданиями и рекомендованной литературой.
 2. Изучите каждую тему в той последовательности, в какой она изложена в учебном задании. Предварительно ознакомьтесь с методическими указаниями, которые даны в каждой теме. Материал следует изучать по основной и дополнительной литературе. Для лучшего его усвоения необходимо вести конспект. После изучения темы проводится самоконтроль по рекомендуемым вопросам.
 3. Выполните контрольные работы по варианту, определяемому по двум последним цифрам шифра. В конце работы следует указать используемую литературу, поставить дату и личную подпись. Выполненная контрольная работа должна быть представлена в колледж согласно графика.
- Ответы на вопросы контрольной работы должны быть сформулированы ясно, четко, подтверждены, где требуется, аккуратно выполненными, технически грамотными схемами.

При выполнении электрических схем необходимо пользоваться новыми графическими обозначениями (Единая система конструкторской документации). Для сложных схем допускается ксерокопирование.

Контрольные работы должны быть представлены на экзамен, после чего сданы в учебную часть. Без указанной документации учащийся к экзаменам не допускается.

Лабораторные работы позволяют закрепить и углубить теоретические знания, привить учащимся по проверке, испытанию и регулировке сборочных единиц и механизмов электроустановок, а так же научить их пользоваться инструментом, приспособлениями, измерительными приборами и аппаратами, применяемыми при эксплуатации и ремонте электрооборудования. Выполнять лабораторные работы следует на рабочих местах, оснащенных новейшим оборудованием и инструментом, технологическими картами на разборку, сборку, ремонт и испытание электрооборудования.

Во время лабораторно-экзаменационной сессии учащиеся помимо зачетов по лабораторным работам сдают экзамен по дисциплине.

Перечень рекомендуемой литературы.

Основная

1. ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Мн.: Минэнерго, 2009.
2. ТКП 427-2012 (02230) Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. – Мн.: Минэнерго, 2013.
3. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации / Сердешнов А.П., Янукович Г.И., Дайнеко В.А. – Мн.: Беларусь, 2010.
4. Янукович, Г. И. Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного оборудования / Г. И. Янукович. – Мн. : Ураджай, 2000. – 397 с.
5. Воробьев В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации / В.А. Воробьев. М.: «Колос». 2004. - 335с.
6. Набохин, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов / В. А. Набохин. – М. : ИЦ «Академия», 2004. – 240 с.
7. Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования в сельском хозяйстве / Коламиец А.П. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.
8. Ремонт и обслуживание электрооборудования 2-е издание / Павлович С.Н., Фираго Б.И. – Мн.: «Вышэйшая школа» 2005.

Дополнительная

1. Сибикин, Ю. Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю. Д. Сибикин. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 240 с.
2. Макаров, Е. Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей / Е. Ф. Макаров. – М.: ИЦ «Академия», 2003. – 448 с.
3. Коломиец, А. П. Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования в сельском хозяйстве / А. П. Коломиец. – М.: ИЦ «Академия», 2003. – 320 с.
4. Дайнеко, В.А. Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики / В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова – Минск: Новое знание, 2015. - 332 с.
5. Баран, А. Н. Эксплуатация электрооборудования: практикум / А. Н. Баран. – Мн.: БГАТУ, 2004. – 232 с.
6. Пястолов А.А. Эксплуатация электрооборудования [Текст]: учеб. пособие / А.А. Пястолов, Г.П. Ерошенко. – Москва: ВО Агропромиздат, 1990. - 287с
7. Варварин В.К. Справочник по электрооборудованию автомобилей, тракторов, комбайнов. [Текст]: справочник / В.К. Варварин и др. - Москва Россельхозиздат, 1984. - 326с
8. Тиминский В.И. Справочник по электрооборудованию автомобилей, тракторов, комбайнов. .[Текст]: справочник / В.И. Тиминский. – Минск: Ураджай. 1985. – 360с
9. Куценко Г.Ф. Охрана труда в электроэнергетике [Текст] : учеб. пособие / Г.Ф. Куценко Минск: Дизайн ПРО, 2005. – 450с

Примерный тематический план

Раздел, тема	Количество учебных часов					Время на самостоятельную работу учащихся (часов)
	Всего		В том числе			
	для дневной формы	для заочной формы	на установочные занятия	на обзорные занятия	на лабораторные, практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
Введение	1	1	1			
Раздел 1. Общие сведения о ремонте и эксплуатации электрооборудования	1	1	1			
Раздел 2. Испытания и диагностика электрооборудования и средств автоматизации	4	4				4
Раздел 3. Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций	30	30		8	6	16
3.1. Эксплуатация силовых трансформаторов	12	12		2	2	8
3.2. Ремонт силовых трансформаторов	12	12		2	2	8
3.3. Эксплуатация распределительных устройств	2	2		2		
3.4. Ремонт распределительных устройств	4	4		2	2	
Раздел 4. Эксплуатация и ремонт резервных электростанций	4	4				4
Раздел 5. Эксплуатация и ремонт воздушных линий напряжением до 1000В	10	10		2		8
Раздел 6. Эксплуатация и ремонт кабельных линий напряжением до 1000В	8	8		2		6
Раздел 7. Эксплуатация и ремонт электродвигателей	30	30		4	2	24
7.1. Эксплуатация электродвигателей	16	16		2	2	12
7.2. Ремонт электродвигателей	14	14		2		12
Раздел 8. Эксплуатация и ремонт пускозащитной аппаратуры напряжением до 1000В	30	30		2		28
8.1. Эксплуатация пускозащитной аппаратуры напряжением до 1000В	14	14		2		12
8.2. Ремонт пускозащитной аппаратуры напряжением до 1000В	16	16				16
Раздел 9. Эксплуатация и ремонт средств автоматизации и преобразовательной техники	14	14		2		12
9.1. Эксплуатация и ремонт автоматических регуляторов, микропроцессорных контроллеров и контрольно-измерительных приборов	7	7		2		5
9.2. Эксплуатация и ремонт преобразователей частоты для регулируемого электропривода и устройств плавного пуска электродвигателей	7	7				7
Раздел 10. Эксплуатация и ремонт внутренних электропроводок и электроустановок специального	10	10				10

назначения						
Раздел 11. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей, тракторов, комбайнов	14	14		2	4	8
11.1. Эксплуатация электрооборудования автомобилей, тракторов, комбайнов	6	6		2		4
11.2. Ремонт электрооборудования автомобилей, тракторов, комбайнов	8	8			4	4
Раздел 12. Рациональная эксплуатация электрооборудования	4	4				4
Итого	160	160	2	22	12	124

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел, тема	Требования к знаниям и умениям	Литература; задания для самостоятельной работы учащихся
3 курс		
Введение		
Цели и задачи дисциплины, ее краткое содержание, связь с другими дисциплинами. Что должен знать и уметь учащийся в результате изучения дисциплины. Значение дисциплины в подготовке техника-электрика. Роль ученых республики Беларусь в развитии электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Достижения передовых хозяйств и новаторов сельскохозяйственного производства по эффективности автоматизации производственных процессов. Основные положения и определения, используемые в эксплуатации и ремонте электрооборудования (что называют эксплуатацией, что такое работоспособность, долговечность, безотказность). Общие положения по безопасности труда при эксплуатации и ремонте электрооборудования.	Называет цели и задачи дисциплины, ее значение в системе подготовки специалиста. Высказывает суждение электрификации и автоматизации производственных процессов сельскохозяйственного производства. характеризует основные положения и определения при эксплуатации и ремонте электрооборудования, общие положения по безопасности труда при эксплуатации и ремонте электрооборудования.	[5] с.3 -5 [6] с. 3- 4
РАЗДЕЛ 1 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ		
Сельские электрические установки их ведомственная принадлежность. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования используемого в сельском хозяйстве. Эксплуатация и ремонт сельских электрических установок. Основные показатели эксплуатации электрооборудования (КПД, коэффициент мощности и пр.). Параметры надежности электрооборудования КИП и А. Техническая документация электротехнической службы АПК и стандарты ее оформления. Обеспечение электрооборудования запасными частями, материалами на ремонтно-эксплуатационные нужды и резервным фондом.	Дает оценку принадлежности сельских электрических установок. Объясняет назначение системы ППРЭсх. Анализирует состав технической документации эксплуатации и стандарты ее оформления.	[4] с.5 – 32 [5] с.7 -16 [6] с.5 -15 [7] с.5 -20 На примере предприятия, где Вы работаете., ознакомьтесь с формой организации эксплуатации и ремонта электрооборудования и технической документацией
Вопросы для самоконтроля 1. Кто выполняет наладку электрооборудования сельскохозяйственного назначения? 2. Какие организации занимаются эксплуатацией сельских электроустановок? 3. Через какие организации осуществляется капитальный ремонт сельскохозяйственного оборудования? 4. Каковы основные виды работ по техническому обслуживанию электрооборудования? 5. Каковы обязанности дежурного персонала при оперативном обслуживании электроустановок в сельском хозяйстве? 6. Какое оборудование относится к основному электротехническому оборудованию сельскохозяйственных предприятий? 7. Каким документом определяют сроки, объём и нормы испытания электротехнического оборудования?		

8. Как осуществляется обеспечение запасными частями и материалами на техническое обслуживание и текущий ремонт?
9. Что такое резервный фонд, для каких целей он организован?

РАЗДЕЛ 2. ИСПЫТАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Приемо-сдаточные испытания при текущих и капитальных ремонтах согласно стандартов. Профилактические испытания электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации. Государственная и ведомственная проверки средств измерений. Сопротивление изоляции, приборы для измерения.	Объясняет объем приемо-сдаточных испытаний, испытаний при текущем и капитальном ремонтах. Планирует профилактические испытания электрооборудования согласно стандартов	[1] с. 52-54 [2] с. 134 -137 [6] с. 15 -39 [8] с. 30 -32 Посетите лабораторию по проведению испытаний электрооборудования
--	---	--

Вопросы для самоконтроля

1. Для какой цели выполняют испытания электрооборудования?
2. Каким документом руководствуются при приемо-сдаточных испытаниях электроустановок и электрооборудования?
3. Каким документом руководствуются при испытаниях в процессе эксплуатации электрооборудования, и какие виды испытаний приняты в эксплуатации?
4. Какова цель межремонтных испытаний?
5. Что понимают под испытательным выпрямленным напряжением?
6. Чем отличается электрооборудование с нормальной изоляцией от электрооборудования с облегченной изоляцией, каковы требования к их испытаниям?
7. Что понимают под ненормированной измеряемой величиной при испытаниях?
8. Какова скорость подъёма напряжения при испытаниях электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты?
9. Какова частота вращения рукоятки мегомметра и время измерения для оценки сопротивления изоляции?
10. Что понимают под измерением сопротивления обмотки постоянному току, каким прибором выполняют измерение?

РАЗДЕЛ 3. Эксплуатация и ремонт силовых трансформаторов.

РАЗДЕЛ 3.1 Эксплуатация силовых трансформаторов

Основные положения ПТЭ по эксплуатации силовых трансформаторов. Испытания силовых трансформаторов, подготовка их к включению. Обеспечение надежности при эксплуатации трансформаторов. Особенности эксплуатации трансформаторов 10/0,4кВ в сельских электрических сетях. Сроки и объем проведения осмотров трансформаторов. Контроль нагрузки и температуры нагрева трансформаторов. Сушка силовых трансформаторов. Эксплуатация трансформаторного масла. Влияние схем соединения обмоток трансформаторов на качество напряжения в электросети при несимметрии нагрузки фаз.	Объясняет подготовку и включение силовых трансформаторов, обеспечение надежности эксплуатации. Излагает сроки и объем осмотров, контроль нагрузки и температуры нагрева силовых трансформаторов, способы сушки силовых трансформаторов, эксплуатацию трансформаторного масла.	[1] с. 71-78 [2] с. 34 – 39; 161 -167; [5] с. 73 -86 [6] с. 73 -90 [7] с. 54 -78
---	--	---

Вопросы для самоконтроля

1. На какую величину в процентах допускается превышение напряжения первичной обмотки силовых трансформаторов и от чего она зависит?
2. Что входит в объём лабораторных испытаний трансформаторного масла?
3. Какие приборы используют для определения степени увлажнённости обмоток силовых трансформаторов?
4. Как и каким прибором измеряют сопротивления изоляции обмоток силовых трансформаторов?
5. В каких случаях используют для сушки силовых трансформаторов методом «потерь в стали» двухфазную обмотку, а в каких трёхфазную?
6. Какие испытания относятся к межремонтным (профилактическим)?
7. В чём преимущество сушки силовых трансформаторов токами нулевой последовательности?
8. Что такое кислотное число и какова его величина для эксплуатационного масла?
9. Какие вещества используются в качестве адсорбентов при регенерации трансформаторного масла?
10. Какова допустимая величина минимального пробивного напряжения сухого и эксплуатационного трансформаторного масла для трансформаторов напряжением 35/10 и 10/0,4 кВ? Как определяется пробивное напряжение?

РАЗДЕЛ 3.2. Ремонт силовых трансформаторов

Неисправности силовых трансформаторов, их признаки и причины. Сроки и объем проведения текущих и капитальных ремонтов трансформаторов. Схема технологического процесса ремонта. Прием, разборка, дефектация и сборка трансформаторов. Ремонт обмоток. Пропитка и сушка обмоток. Ремонт магнитопроводов и переключающих устройств. Ремонт арматуры трансформаторов. Комплекточные работы и	Объясняет последовательность определения неисправностей, объем текущего и капитального ремонтов, разборку, дефектацию и сборку, ремонт переключающих устройств, основных частей силового трансформатора. выполняет испытания силовых	[5] с. 230 -239 [6] с. 222 -232 [7] с. 69 -87 Посетите предприятие по ремонту силовых трансформаторов
--	---	--

сборка трансформаторов. Ремонт основных наружных составных частей трансформатора. Испытание трансформаторов после ремонта. ТБ при ремонте трансформаторов.	трансформаторов.	
Вопросы для самоконтроля		
1. Каковы требования ПТЭ к срокам проведения текущих ремонтов силовых трансформаторов? 2. Какие работы входят в объём текущего ремонта силовых трансформаторов? 3. Какова последовательность разборки силового трансформатора с выемом и расшивкой сердечника? 4. Как определить замыкание на корпус и межвитковое замыкание обмоток силового трансформатора? 5. Какие марки проводов используют для намотки обмоток силовых трансформаторов? 6. Для какой цели подвергаются обмотки испытанию повышенным напряжением? 7. Как испытать бак силового трансформатора на герметичность? 8. Как осуществляется межоперационный контроль при ремонте? 9. Какие требования техники безопасности необходимо соблюдать при проведении текущего ремонта силового трансформатора на подстанции 10/0,4 кВ?		
РАЗДЕЛ 3.3. Эксплуатация распределительных устройств напряжением свыше 1000В.		
Сроки и объём проведения осмотров распределительных устройств. Техническое обслуживание разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Обслуживание комплектных распределительных устройств. Сроки, объём и нормы испытаний распределительных устройств. Эксплуатация потребительских подстанций.	Анализирует сроки и объём проведения осмотров распределительных устройств. Характеризует объём ТО разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Объясняет сроки, объём и нормы испытаний распределительных устройств, эксплуатацию потребительских подстанций	[1] с. 80 - 119 [2] с. 39 -44 [5] с.62 -71 [6] с.107 -122 [7] с.21 -37 Посетите РУ напряжением выше 1000В
Вопросы для самоконтроля		
1. Кем и в какие сроки и с какой целью проводятся периодические и внеочередные осмотры РУ напряжением выше 1000 В? 2. Каков объём операций по обслуживанию разъединителей и выключателей нагрузки? 3. В чём особенности эксплуатации комплексных распределительных устройств? 4. Как проверить счётчик на отсутствие самохода, на чувствительность и на погрешность? 5. Какая техническая документация должна быть представлена наладочной организацией при сдаче средств защиты и автоматики в эксплуатацию? 6. В какие сроки подвергают электрические счётчики государственной проверке? 7. Как и после чего передаётся информация о выполнении распоряжения на переключения? 8. Для чего служит бланк переключений? 9. Какую группу по технике безопасности должен иметь персонал, выполняющий переключение в распределительных устройствах выше 1000 В? 10. Почему разъединителем нельзя отключать ток нагрузки выше установочной нормы?		
РАЗДЕЛ 3.4. Ремонт распределительных устройств напряжением свыше 1000В		
Виды, объём и сроки планово-предупредительных ремонтов. Подготовка к ремонту и его организация. Неисправности оборудования и их устранение. Испытание коммутационных аппаратов после ремонта. Ремонт и испытание комплектных распределительных устройств (КРУ).	Анализирует виды, объём и сроки проведения планово-предупредительных ремонтов. Выявляет неисправности и устраняет их. Объясняет порядок испытаний коммутационных аппаратов.	[6] с.246 -255 [7]с.37 -54
Вопросы для самоконтроля		
1. Какие операции входят в объём текущего ремонта распределительных устройств? 2. В чём заключается текущий ремонт трубчатых разрядников? 3. Какие операции выполняют при капитальном ремонте масляного выключателя, выключателя нагрузки и разъединителя? 4. Какие требования предъявляются к организации труда при выполнении работ в условиях хозяйственного расчёта? 5. Как проверить одновременность замыкания контактов масляного выключателя? 6. В каком объёме испытывают коммутационные аппараты? 7. Как осуществляется допуск к работе в распределительное устройство напряжением выше 1000 В, надзор во время работы и оформление окончания работ? 8. Какими приборами проверяют изоляцию отремонтированного оборудования?		
РАЗДЕЛ 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ РЕЗЕРВНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ		
Типы и назначение резервных электростанций. Порядок ввода резервных электростанций в эксплуатацию. Подготовка к пуску и порядок пуска и остановки РЭС.	. Объясняет типы и назначение резервных электростанций. Формирует порядок ввода,	[1] с. 54 -66 [2] с.30 – 34; 86 -87; [4] с. 55 -56

Контроль за работой дизельных электростанций. Сроки, объем и нормы профилактических осмотров и испытаний синхронных генераторов	подготовку к пуску, пуск и остановку РЭС, конкретизирует сроки, объем и нормы профилактических осмотров и испытаний синхронных генераторов.	[6] с. 173 -182 [7] с.87 -97
Вопросы для самоконтроля 1. Какие типы передвижных и резервных электростанций вы знаете? 2. Как подготовить передвижную электростанцию к пуску после длительной и после кратковременной остановки? 3. Какие операции необходимо выполнить при вводе резервной электростанции в эксплуатацию? 4. Каковы сроки проведения периодического технического обслуживания и текущего ремонта генераторов передвижных и резервных электростанций? 5. Чем регулируется частота и напряжение передвижной и резервной электростанции? 6. Какие приборы и приспособления используются при разборке синхронных генераторов? 7. Какие неисправности генераторов передвижных и резервных электростанций можно обнаружить без разборки? 8. Какие средства автоматизации по поддержанию частоты и напряжения вы знаете? 9. На кого возлагается ответственность согласно ПТЭ и ПТБ за техническое состояние агрегата и его готовность к работе, какова его квалификационная группа по технике безопасности? 10. Какие требования предъявляются к заземлению металлических частей электростанции, не находящихся под напряжением?		
РАЗДЕЛ 4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000В		
Общие требования к эксплуатации и ремонту ВЛ и ВЛИ напряжением до 1000 В. Приемка линий в эксплуатацию. Соблюдение режимов работы по токам нагрузки. Осмотры ВЛ. Измерения и профилактические испытания. Охрана ВЛ. Текущий и капитальный ремонт. ТБ при эксплуатации и ремонте ВЛ	Объясняет сроки и объем проведения осмотров воздушных линий, профилактические измерения и испытания, организацию ремонта воздушных линий.	[1] с. 133 [2] с.44 – 47; 236 -243; [4] с. 32 -35 [5] с.27 -42 [6] с.232 -237 [7] с.97 -110
Вопросы для самоконтроля 1. Каковы преимущества ВЛИ по сравнению с обычными ВЛ напряжением 0,38 кВ? 2. Какая техническая документация должна быть представлена при приёмке ВЛ в эксплуатацию? 3. Каковы нормы на сопротивление повторных заземлений ВЛ до 1000 В и от чего они зависят? 4. Для какой цели измеряют сопротивление петли фаза-нуль? 5. Где и для чего должны быть заземлены крюки и штыри ВЛ напряжением до 1000 В и какие сопротивления заземляющих устройств допускаются? 6. Как выполняется грозозащита ВЛИ? 7. Что называется охранной зоной ВЛ, для чего введена охранный зона, какова её ширина, что запрещается в ней делать? 8. Какие работы входят в объём ТР и КР ВЛ?		
РАЗДЕЛ 5 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000В.		
Требования к эксплуатации и ремонту кабельных линий. Соблюдение токовых и тепловых режимов. Прием кабельной линии в эксплуатацию. Сроки и объем проведения осмотров кабельных линий. Профилактические испытания и измерения. Способы выявления мест повреждения кабельных линий. Ремонт кабельных линий. ТБ при эксплуатации и ремонте кабельных линий.	Обосновывает правила эксплуатации и ремонта, приемки кабельной линии в эксплуатацию. Объясняет сроки и объем осмотров, профилактические испытания и измерения, способы выявления неисправностей кабельных линий.	[1] с. 129 – 132 [2] с.47 – 50; 232 -236; [4] с. 32 -35 [5] с.42 -62 [6] с.237 -246 [7] с.97 -118
Вопросы для самоконтроля 1. Какие комиссии назначают для приёмки кабельных линий в эксплуатацию и кто в них входит? 2. Какая техническая документация должна быть представлена при приёмке кабельных линий в эксплуатацию? 3. На что необходимо обратить внимание при осмотрах кабельных линий? 4. Какие методы используют для определения мест повреждения кабельных линий? 5. На какие категории по степени опасности подразделяются работы на кабельных линиях? 6. Как осуществляется допуск бригады к работе на кабельную линию? 7. В чём особенности осмотров кабельных линий? 8. Какие профилактические испытания и измерения выполняют на кабельных линиях? 9. Что называется охранной зоной кабельных линий, для чего введены охранные зоны, какова их ширина и что запрещается в них делать? 10. Какая техническая документация оформляется при выводе кабельной линии в капитальный ремонт и сдаче в эксплуатацию?		
РАЗДЕЛ 6. Эксплуатация и ремонт электродвигателей.		
РАЗДЕЛ 6.1. Эксплуатация электродвигателей		

Основные положения по эксплуатации. Электродвигатели применяемые в сельском хозяйстве. Подготовка к пуску электродвигателей. Пуск асинхронного электродвигателя. Работа трехфазных асинхронных двигателей при некачественном напряжении. Обеспечение эксплуатационной надежности электродвигателей. Приемо-сдаточные испытания электродвигателей. Влияние условий эксплуатации и режимов работы электродвигателей на их надежность. Объем и сроки проведения технического обслуживания электродвигателей. Способы сушки изоляции обмоток электродвигателей. Особенности эксплуатации машин постоянного тока. Методы и особенности защиты электродвигателей от аварийных и ненормальных режимов работы. Безопасность труда при эксплуатации электрических машин	Анализирует типы электродвигателей используемых в сельском хозяйстве. Характеризует подготовку к пуску и пуск электродвигателей. Формирует приемо-сдаточные испытания. Дает оценку влияний условий эксплуатации и режимов работы электродвигателей на их надежность. Излагает объем и сроки проведения ТО, способы сушки изоляции обмоток, особенности эксплуатации машин постоянного тока	[1]с. 68-71 [2] с.50 – 52; 156 -159; [4]с. 54 [5] с.92 -122 [6] с.55 -73 [7] с.119 -138
Вопросы для самоконтроля 1. Каким испытаниям подвергают электродвигатели при вводе в эксплуатацию? 2. Как осуществляется защита электрических машин от перегрузки? 3. От чего зависит температура нагрева обмоток электрических машин? 4. Каковы требования ППРЭСх к срокам проведения технического обслуживания электрических машин? 5. Каковы основные причины искрения щёток электрических машин? 6. Как влияет повышение или понижение напряжения в сети на работу асинхронного электродвигателя? 7. Как определить степень увлажнения изоляции обмоток электрических машин? 8. Как измерить сопротивление изоляции электрических машин? 9. Как осуществляется сушка обмоток электрических машин токовым методом?		
РАЗДЕЛ 6.2. Ремонт электродвигателей.		
Схема технологического процесса ремонта электрических машин. Прием электрических машин в ремонт. Разборка, дефектация и подготовка электрических машин к ремонту. Способы удаления поврежденных обмоток и намотка новой обмотки. Пропитка и сушка обмоток, методы, их достоинства и недостатки. Механический ремонт деталей и узлов электрических машин. Испытание электрических машин после ремонта. Техника безопасности при ремонте электрических машин.	Составляет схему технологического процесса ремонта электрических машин. Конкретизирует последовательность разборки, дефектации и сборки электродвигателей. Дает оценку способам удаления поврежденных обмоток. Устанавливает причину неисправности механических частей, производит ремонт и испытание электродвигателей после ремонта.	[4] с. 55 [5] с.160 -230 [6] с.205 -222 [7]с.139 -166 Посетите мастерскую по ремонту электродвигателей
Вопросы для самоконтроля 1. От чего зависят сроки проведения текущего ремонта электрических машин? 2. Какие операции входят в объем текущего ремонта асинхронных электродвигателей? 3. Каков порядок приёма электрических машин в капитальный ремонт? 4. В какой последовательности разбирают асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором? 5. Как вынимается повреждённая обмотка при капитальном ремонте асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором? 6. Как выявить витковые замыкания у электродвигателей с короткозамкнутым и фазным роторами? 7. Как осуществляется намотка катушек (катушечных групп) и укладка их в пазы при капитальном ремонте? 8. Какие марки проводов и электроизоляционных материалов используются для ремонта обмоток электрических машин? 9. Как подобрать диаметр обмоточного провода при замене двумя параллельными проводами? 10. Как расшифровать марки обмоточных проводов (ПЭЛ, ПЭТ, ПБО, ПШКД, ПЭЛБО и ПЭТСО)?		
РАЗДЕЛ 7. Эксплуатация и ремонт пускозащитной аппаратуры напряжением до 1000В		
РАЗДЕЛ 7.1. Эксплуатация пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры напряжением до 1000В.		
Общие положения ПТЭ к аппаратуре. Объем и нормы испытаний аппаратов напряжением до 1000В. Проверка и испытание автоматических выключателей. Наладка и регулировка магнитных пускателей, тепловых реле и устройств температурной защиты. Сроки и объем проведения технического обслуживания рубильников, пакетных выключателей и предохранителей. Особенности технического обслуживания автоматических выключателей, магнитных пускателей, электрощитов управления, распределительных пунктов, силовых щитов и ящиков. Безопасность труда при обслуживании	Объясняет последовательность и объем испытаний аппаратов, проверку и испытание автоматических выключателей. Дает оценку наладки и регулировки монтажных пускателей, тепловых реле. Раскрывает сроки и объем проведения ТО рубильников, пакетных выключателей, предохранителей, автоматических	[1] с. 119 [4] с. 66 - 68 [5]с.122 -133 [6] с.122 -139 [7]с.166 -183

распределительных устройств и аппаратуры напряжением до 1000В.	выключателей, магнитных пускателей, силовых щитов и ящиков	
Вопросы для самоконтроля 1. Каковы объем и последовательность операций при пуско-наладочных работах пусковой и защитной аппаратуры до 1000 В? 2. Каков объем операций по техническому обслуживанию магнитных пускателей, промежуточных реле? 3. От чего зависят сроки проведения ТО пусковой и защитной аппаратуры согласно требованиям ППРЭсх-87? 4. Каковы возможные пределы регулирования установки теплового реле типа ТРН? 5. Как выполнить в ходе эксплуатации настройку минимального расцепителя автоматического выключателя АП-50Т2МЗТН? 6. Как проверить в эксплуатации правильность выбора плавкой вставки предохранителя для электродвигателя? 7. Какой инструмент используют для проведения технических обслуживаний пусковой и защитной аппаратуры? 8. Какие неисправности встречаются при эксплуатации автоматических выключателей, магнитных пускателей? 9. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при выполнении технического обслуживания пусковой и защитной аппаратуры до 1000 В?		
РАЗДЕЛ 7.2. Ремонт пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В.		
Основные неисправности пусковой и регулирующей аппаратуры. Сроки и объем проведения ремонтов рубильников, переключателей пакетных выключателей и пусковых ящиков. Объем текущего ремонта автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей. Сроки и объем проведения ТР распределительных устройств напряжением до 1000В. Послеремонтные испытания аппаратуры, распределительных устройств напряжением до 1000В.	Выявляет и излагает основные неисправности пусковой и регулирующей аппаратуры. Объясняет сроки и объем проведения ремонтов рубильников, переключателей, пакетных выключателей, пусковых щитов. Устанавливает объем текущего ремонта автоматических выключателей, контакторов, магнитных пускателей, распределительных устройств. Анализирует объем послеремонтных испытаний аппаратов и распределительных устройств.	[4] с. 66 - 68 [6] с.255 -266 [7] с.185 -193
Вопросы для самоконтроля 1. Какие существуют формы организации ремонта пусковой и защитной аппаратуры до 1000 В? 2. Какие инструменты, приборы и приспособления используют при определении неисправностей, проведении текущего ремонта и испытании пусковой и защитной аппаратуры до 1000 В? 3. Каков объем операций при выполнении текущего ремонта магнитных пускателей, автоматических выключателей? 4. На основании чего определяют сроки проведения ТР пусковой и защитной аппаратуры? 5. Каким испытаниям подвергается аппаратура напряжением до 1000 В после ремонта? 6. Как определить межвитковые замыкания в катушках реле и магнитных пускателей? 7. Каковы основные причины выхода из строя катушек магнитных пускателей и реле? 8. Как проверить автоматические выключатели и тепловые реле при перегрузках? 9. Из чего складывается экономическая эффективность при использовании средств диагностики? 10. Какие требования ТБ необходимо выполнять при текущем ремонте аппаратуры на месте её установки?		
РАЗДЕЛ 8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ		
Организация обслуживания и ремонта средств автоматизации. Основные этапы организации ТО и ТР средств автоматизации. Технология обслуживания и ремонта. Контроль за состоянием средств измерений и систем автоматизации. Способы проверки СА. Дефекты основных типовых средств автоматизации. Эксплуатация и ремонт СА.	Объясняет организацию обслуживания и ремонта средств автоматизации, способы проверки. Выявляет дефекты основных типовых средств автоматизации.	[4] с. 73 -80; 100 -112 [5] с.150 -160 [6]с.166-173; 274 -310 [7] с.194 -194
Вопросы для самоконтроля 1. Какие неисправности могут быть в САУ? 2. Какова организация ТО САУ в с/х и в РЭС? 3. Как определить исправность фоторезистора, конденсатора, диода? 4. Каким образом можно убедиться в исправности триода, тиристора? 5. Как проверить исправность термисторов, терморпар и какие приборы необходимы для этого? 6. Какой инструмент и приборы необходимы для проверки и настройки схем автоматического управления? 7. Какие факторы влияют на сроки проведения ТО и ТР средств автоматизации сельских установок? 8. В чём заключается метод “средней точки” при определении неисправностей в схемах средств автоматизации? 9. Какие требования ТБ необходимо выполнять при ТО и устранении повреждений в схемах автоматического		

управления?		
РАЗДЕЛ 9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ВНУТРЕННИХ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ И ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ		
Эксплуатация внутренних электропроводок. Объем и нормы испытаний. Эксплуатация электроустановок в животноводстве. Эксплуатация облучающих электроустановок, электросварочных электроустановок. Эксплуатация электрических водонагревателей и парогенераторов. Эксплуатация электрокалориферных установок. Эксплуатация передвижных электрифицированных машин, инструмента, устройств заземления. Ремонт облучающих установок, сварочных трансформаторов. Ремонт электронагревательных установок. Техника безопасности при эксплуатации и ремонте электроустановок специального назначения.	Объясняет объем и нормы испытаний электропроводки. Анализирует последовательность эксплуатации облучающих электроустановок, электросварочных установок, электрических водонагревателей и парогенераторов, электрокалориферов.	[1] с. 119 [2] с. 120 -124 [4] с. 37 – 54, 80 -89; 96 -100; 112 -116 [5] с.133 -150 [6]с.139-153. 266 - 274 [7] с.203 -222
Вопросы для самоконтроля 1. Какие требования предъявляются к силовой и осветительной проводкам при сдаче их в эксплуатацию? 2. Как проверить сопротивление изоляции силовой и осветительной внутренних проводов? Каковы сроки проверки? 3. Как осуществляется блокировка электродвигателя вентилятора и калорифера и для каких целей? 4. Какой мощности однофазные элементные водонагреватели проточного типа допускается применять в животноводческих помещениях? 5. Какие требования ТБ необходимо выполнять при обслуживании облучающих установок? 6. В какие сроки проводят ТО сварочных трансформаторов? 7. Какие требования предъявляются к изоляции электроинструмента и как часто её проверяют? 8. Каковы нормы на сопротивление повторных заземляющих устройств при вводе в помещение с силовой нагрузкой и от чего они зависят? 9. Для какой цели измеряют, сопротивление петли “фаза-нуль”? 10. Какое минимальное сопротивление изоляции допускается между корпусом электродного нагревателя и заземляющим контуром? 11. Какое сопротивление изоляции электроводонагревателя относительно корпуса допустимо? На какое напряжение используют при этом мегомметры для электроводонагревателей типа ЭПЗ и КЭВ?		
РАЗДЕЛ 10. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей, тракторов, комбайнов		
РАЗДЕЛ 10.1. Эксплуатация электрооборудования автомобилей, тракторов, комбайнов.		
Сроки и объем работ по техническому обслуживанию основного автотракторного электрооборудования. Щелочные, кислотные аккумуляторные батареи. Изготовление электролита, режимы зарядки. Определение неисправностей аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание генераторов, реле-регуляторов, системы зажигания, освещения, сигнализации.	Объясняет назначение аккумуляторных батарей, последовательность изготовления электролита и режимы зарядки. Анализирует основные неисправности аккумуляторных батарей. Объясняет объем технического обслуживания генераторов, реле-регуляторов, системы зажигания, освещения, сигнализации.	[6] с.153 -166; [7] с.222 -232
Вопросы для самоконтроля. 1.Каковы сроки технического обслуживания электрооборудования тракторов, автомобилей и комбайнов? 2.Какие проверки непосредственно на машине выполняют с помощью вольтметр КИ-1093? 3.Для какой цели предназначен прибор КИ-8927? 4.Какие основные неисправности устраняют при техническом обслуживании генераторов, стартеров, реле-регулятора, магнето, прерывателя-распределителя? 5.Как определить неработающую свечу системы зажигания? 6.Какова плотность электролита кислотных, щелочных аккумуляторов и каким прибором ее определяют? Какую посуду используют для приготовления электролита? 7.Каковы особенности зарядки сухозаряженных кислотных аккумуляторов? 8.Каков объем технического обслуживания кислотных аккумуляторов? 9.Чем измеряют напряжение на каждой банке аккумулятора после зарядки и в процессе эксплуатации? 10.Как и каким прибором измеряют уровень электролита в аккумуляторах? 11.Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с аккумуляторами?		
РАЗДЕЛ 10.2. Ремонт электрооборудования автомобилей, тракторов, комбайнов.		
Неисправности генераторов, признаки и причины. Характерные неисправности стартеров, реле-регуляторов и их устранение. Неисправности электронной системы зажигания.	Характеризует основные неисправности генераторов, стартеров, реле-регуляторов. Дает оценку основным неисправностям электронной системе зажигания.	[6] с. 310 - 322 [7] с. 234 -249

Вопросы для самоконтроля 1. Как проверить исправность прерывателя-распределителя? 2. Как обнаружить обрывы в цепях обмоток автомобильного генератора переменного тока? 3. Как проверить исправность выпрямителя, автомобильных генераторов переменного тока? 4. Какие неисправности встречаются у статоров СТ-130Б? 5. Какие регулировки выполняют у отремонтированных реле-регуляторов? 6. Как проверяют и регулируют датчики и указатели температуры в схемах тракторного и автомобильного оборудования? 7. Для какой цели используют дефектоскоп ПДО? 8. Какие испытания и регулировки можно выполнить на стенде КИ-968? 9. Как проверить исправность транзистора, диода?		
РАЗДЕЛ 11. РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ		
Ущерб от перерывов в электроснабжении. Обучение и проверка знаний электромонтеров. Аварии в электроустановках, их предупреждение и устранение. Методы экономии электрической энергии. Влияние качества электрической энергии на работу электрооборудования. Потери электроэнергии в электросетях и установках, пути их минимизации. Выбор и расчет компенсирующих устройств. Причины снижения коэффициента мощности электроустановок и способы его повышения. Эксплуатация конденсаторных батарей ТБ при эксплуатации конденсаторных батарей.	Анализирует объем ущерба от перерывов в электроснабжении. Характеризует предупреждения аварий в электроустановках и их устранение. Характеризует причины снижения коэффициента мощности и способы его повышения. Формирует последовательность эксплуатации конденсаторных батарей.	[6] с.182 -205 [7]с.213-217;249 -266
Вопросы для самоконтроля 1. Каковы пути уменьшения потерь в ВЛ до 1000В? 2. Каковы пути уменьшения потерь в ВЛ выше 1000В? 3. Каковы пути уменьшения потерь в осветительных сетях? 4. Каким образом можно снизить потери в электрических машинах? 5. Почему снижение напряжения в сетях до уровня ниже номинального влияет на увеличение потерь электроэнергии? 6. Как влияет уменьшение коэффициента мощности на установленную мощность трансформатора при передаче постоянной активной нагрузки? 7. Как влияет коэффициент мощности на пропускную способность линий?		

Задание для домашних контрольных работ и методические рекомендации по их выполнению.

При изучении дисциплины выполняется две контрольные работы №1 и №2 на 3 курсе. Выполните контрольные работы по варианту, определяемому по двум последним цифрам шифра. В конце работы следует указать используемую литературу, поставить дату и личную подпись. Выполненная контрольная работа должна быть представлена в колледж согласно графика для проверки.

Ответы на вопросы контрольной работы должны быть сформулированы ясно, четко, подтверждены, где требуется, аккуратно выполненными, технически грамотными схемами.

При выполнении электрических схем необходимо пользоваться новыми графическими обозначениями (Единая система конструкторской документации). Для сложных схем допускается ксерокопирование.

Зачтенные контрольные работы должны быть представлены на экзамен, после чего сданы в учебную часть. Без указанной документации учащийся к экзаменам не допускается.

Пред- последняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,18, 34,51, 68,85	2,19, 35,52, 69,86	3,20, 36,53, 70,87	4,21, 37,54, 71,88	5,22, 38,55, 72,89	6,23, 39,56, 73,90	7,24, 40,57, 74,91	8,25, 41,58, 75,92	9,26, 42,59, 76,93	10,27, 43,60, 77,94
1	11,28, 44,61, 78,95	12,29, 45,62, 79,96	13,30, 46,63, 80,97	14,31, 47,64, 81,98	15,32, 48,65, 82,99	16,33, 49,66, 83,100	17,18, 50,67, 84,90	1,19, 35,53, 69,86	2,20, 36,54, 70,87	3,21, 37,55, 71,88
2	4,22, 38,56, 72,89	5,23, 39,57, 73,90	6,24, 40,58, 74,91	7,25, 41,59, 75,92	8,26, 42,60, 76,93	9,27, 43,61, 77,94	10,28, 44,62, 78,95	11,29, 45,63, 79,96	12,30, 46,64, 80,97	13,31, 47,65, 81,98
3	14,32, 48,66, 82,99	15,33, 49,67, 83,100	16,32, 50,51, 84,99	17,31, 49,52, 68,90	1,32, 37,54, 70,87	2,20, 38,55, 71,88	3,21, 39,56, 72,89	4,22, 40,57, 73,90	5,23, 41,58, 74,91	6,24, 42,59, 75,92
4	7,25, 43,60, 76,93	8,26, 44,61, 77,94	9,27, 45,62, 78,95	10,28, 46,63, 79,96	11,29, 47,64, 80,97	12,30, 48,65, 81,98	13,31, 49,66, 82,99	14,32, 50,67, 83,100	15,33, 34,53, 84,95	16,18, 35,54, 68,85
5	17,19, 36,55, 69,86	1,20, 38,55, 71,88	2,21, 39,56, 72,89	3,22, 40,57, 73,90	4,23, 41,58, 74,91	5,24, 42,59, 75,92	6,25, 43,60, 76,93	7,26, 44,61, 77,94	8,27, 45,62, 78,95	9,28, 46,63, 79,96
6	10,29, 47,64, 80,97	11,30, 48,65, 81,98	12,31, 49,66, 82,99	13,32, 50,67, 83,100	14,33, 34,51, 84,92	15,18, 35,52, 68,85	16,19, 36,53, 69,86	17,20, 37,54, 70,87	1,21, 38,56, 72,89	2,22, 39,57, 73,90
7	3,23, 40,58, 74,91	4,24, 41,59, 75,92	5,25, 42,60, 76,93	6,26, 43,61, 77,94	7,27, 44,62, 78,95	8,28, 45,63, 79,96	9,29, 46,64, 80,97	10,30, 47,65, 81,98	11,31, 48,66, 82,99	12,32, 49,67, 83,100
8	13,33, 50,51, 84,99	14,18, 34,52, 68,85	15,19, 35,53, 69,86	16,20, 36,54, 70,87	17,21, 37,55, 71,88	1,22, 39,57, 72,90	2,23, 40,58, 73,91	3,24, 41,59, 74,92	4,25, 42,60, 75,93	5,26, 43,61, 76,94
9	6,27, 44,62, 77,95	7,28, 45,63, 78,96	8,29, 46,64, 79,97	9,30, 47,65, 80,98	10,31, 48,66, 81,99	11,32, 49,67, 82,100	12,33, 50,66, 83,99	13,18, 34,65, 84,98	14,19, 35,64, 70,97	15,20, 36,63, 73,96

3 курс

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

1. Дайте определение системы ППРЭсх и укажите мероприятия и работы, входящие в нее.
2. Изложите обязанности лица, ответственного за электрохозяйство в соответствии с требованиями ПТЭ. Из числа кого назначаются лица, ответственные за электрохозяйство.
3. Составьте инструкцию по эксплуатации электрооборудования для электромонтера 3-го разряда с учетом конкретных производственных условий.
4. Составьте должностную инструкцию по эксплуатации электрооборудования участка для техника – электрика согласно ППРЭсх с учетом конкретных производственных условий.
5. Перечислите и дайте краткую характеристику видам технической документации электротехнической службы.
6. Объясните, как выполняется обеспечение электрооборудования запасными частями, материалами на ремонтно-эксплуатационные нужды и резервным фондом, каким документом это определяется?
7. Объясните, что такое эксплуатационная надежность электрооборудования и пути ее повышения.
8. Опишите виды испытаний электрооборудования, с какой целью они производятся и какой документацией руководствуются при этом. Приведите перечень приборов и возможные схемы измерений.
9. Объясните, что такое техническое диагностирование электрооборудования (основные понятия и определения).
10. Изложите методы диагностирования электрооборудования при техническом обслуживании и текущем ремонте.
11. Поясните методы испытаний изоляции электрооборудования.
12. Изложите требования по охране труда при проведении испытаний и измерений согласно ТКП.

13. Опишите объем испытаний при вводе в эксплуатацию после окончания монтажа силовых трансформаторов. Приведите примеры схем испытаний.
14. Поясните особенности работы силовых трансформаторов в сельском хозяйстве.
15. Опишите порядок ввода силовых трансформаторов в эксплуатацию.
16. Опишите объем и сроки проведения осмотров силовых трансформаторов.
17. Изложите методы контроля температуры нагрева, нагрузки и уровня масла в силовом трансформаторе. Укажите допустимые нормативы.
18. Опишите требования, предъявляемые к трансформаторному маслу.
19. Поясните сущность непрерывной регенерации масла в силовых трансформаторах в процессе их работы. Из чего состоят и как работают термосифонные фильтры?
20. Опишите способы сушки, очистки и регенерации трансформаторного масла.
21. Опишите способы сушки силовых трансформаторов. Приведите схемы. Укажите условия включения трансформаторов без сушки.
22. Опишите сущность систематических и аварийных перегрузок и укажите, влияют ли они на долговечность работы силового трансформатора?
23. Опишите основные неисправности силовых трансформаторов их признаки и причины. Приведите схемы определения неисправностей обмоток.
24. Опишите объем и сроки проведения текущих и капитальных ремонтов трансформаторов?
25. Опишите порядок разборки, дефектации и сборки силовых трансформаторов.
26. Опишите подготовку силовых трансформаторов к капитальному ремонту и прием их в ремонт.
27. Опишите порядок и технологию ремонта обмоток силовых трансформаторов I и II габаритов? Приведите марки проводов и электроизоляционных материалов используемых для намотки.
28. Опишите порядок и технологию ремонта магнитной системы силовых трансформаторов.
29. Опишите порядок и технологию ремонта бака и расширителя силовых трансформаторов.
30. Опишите порядок и технологию ремонта вводов и термосифонного фильтра силовых трансформаторов.
31. Опишите порядок и технологию ремонта обмоток силовых трансформаторов.
32. Опишите правила техники безопасности при эксплуатации и ремонте силовых трансформаторов.
33. Опишите сроки и объем испытаний распределительных устройств напряжением выше 1000 В.
34. Опишите правила эксплуатации комплектных распределительных устройств.
35. Опишите порядок испытания изоляции ячеек комплектных распределительных устройств, опорной и подвесной изоляции. Приведите схемы испытаний.
36. Опишите проверку счетчиков в эксплуатации. Приведите конкретный пример проверки соответствия установленного счетчика присоединенной нагрузке.
37. Укажите, какой цели снимают характеристику намагничивания, определяют коэффициент трансформации и проверяют правильность маркировки выводов трансформаторов тока? Приведите примеры по каждому из этих испытаний с пояснениями.
38. Опишите ведомственную и государственную поверки электрических счетчиков и измерительных приборов, Укажите сроки проведения.
39. Опишите порядок оперативных переключений в распределительных устройствах напряжением выше 1000 В. Укажите назначение суточной оперативной схемы и бланка переключений.
40. Опишите правила эксплуатации потребительских подстанций. Изложите порядок технических мероприятий при отключении силового трансформатора 10/0,4 кВ. Приведите однолинейную схему с указанием мест наложения заземлений.
41. Опишите требования техники безопасности при эксплуатации РУ напряжением выше 1000 В.
42. Опишите виды, объем и сроки проведения ремонтов распределительных устройств напряжением выше 1000 В.
43. Опишите подготовительные мероприятия и организацию ремонта распределительных устройств напряжением выше 1000 В.
44. Опишите основные неисправности электрооборудования РУ напряжением выше 1000 В.
45. Опишите основные неисправности и ремонт разъединителей, испытания после ремонта. Приведите схемы.
46. Опишите правила техники безопасности при ремонтных работах и испытаниях в распределительных устройствах напряжением выше 1000 В.
47. Опишите, как выполняется подготовка синхронного генератора к работе при вводе в эксплуатацию. Какие испытания необходимо провести при этом.
48. Приведите сроки, опишите объем и технологию проведения технического обслуживания генераторов резервных электростанций.
49. Изложите методы контроля нагрузки и температуры нагрева отдельных узлов синхронного генератора? От чего зависит допустимая температура нагрева статора?
50. Укажите причины искрения щеток возбuditеля синхронного генератора и опишите способы их устранения, классы коммутации и способы установки щеток на геометрическую нейтраль, приведите схемы.
51. Опишите, как выполняется контроль изоляции обмоток генераторов с машинным возбuditелем? Начертите схему генератора с присоединенным мегаомметром. Какие мегаомметры используют для контроля изоляции?
52. Опишите порядок подготовки к пуску, порядок пуска и остановки резервных электростанций.
53. Опишите, как выполняется контроль над работой резервной электростанции.
54. Опишите возможные неисправности синхронных генераторов и способы их устранения.
55. Перечислите и опишите испытания синхронных генераторов, приведите схемы.
56. Опишите правила техники безопасности при эксплуатации передвижных и стационарных резервных электростанций.

57. Опишите требования к эксплуатации и ремонту воздушных линий согласно ПТЭ.
58. Укажите сроки и опишите объем технического обслуживания ВЛ напряжением до 1000 В.
59. Опишите объем, виды и сроки осмотров ВЛИ 0,38 кВ.
60. Опишите объем, виды и сроки осмотров ВЛ напряжением до 1000 В.
61. Опишите испытания воздушных линий с изолированными проводами, укажите сроки проведения.
62. Опишите объем и сроки проверок заземляющих устройств ВЛ. Опишите способы определения расстояния от провода до поверхности и различных объектов на пересечениях.
63. Изложите требования техники безопасности при производстве работ на воздушных линиях напряжением до 1000 В.
64. Опишите сроки и объем текущих и капитальных ремонтов ВЛ. Перечислите, какие ремонты ВЛ производятся без снятия напряжения и какие со снятием напряжения, какие технические и организационные мероприятия должны быть выполнены при проведении этих ремонтов.
65. Опишите технологию работ по замене опоры воздушных линий 0,38 кВ. Изложите основные требования техники безопасности.
66. Опишите технологию монтажа и демонтажа воздушной линии 0,38 кВ с заменой на большие сечения. Изложите основные требования техники безопасности.
67. Опишите объем и сроки проведения ремонтов воздушных линий с изолированными проводами.
68. Изложите требования к эксплуатации и ремонту кабельных линий согласно ПТЭ.
69. Опишите правила приемки кабельной линии в эксплуатацию. Изложите испытания кабельной линии перед вводом в эксплуатацию. Перечислите техническую документацию, которая должна быть оформлена при этом.
70. Опишите объем технического обслуживания кабельных линий напряжением до 1000В и сроки проведения, межремонтные измерения и испытания.
71. Опишите методы определения места повреждения кабельных линий (относительные и абсолютные методы), дайте краткие характеристики методов.
72. Опишите импульсный метод выявления мест повреждения кабельных линий.
73. Опишите петлевой метод выявления мест повреждения кабельных линий.
74. Опишите метод колебательного разряда для выявления мест повреждения кабельных линий.
75. Опишите емкостной метод выявления мест повреждения кабельных линий.
76. Опишите индукционный и акустический методы выявления мест повреждения кабельных линий.
77. Опишите способы прожигания поврежденных мест изоляции кабелей. Приведите схему подключения установки. Изложите требования техники безопасности при выполнении этих работ.
78. Опишите требования к электродвигателям согласно ПТЭ.
79. Опишите, как выполняется подготовка электродвигателя к пуску.
80. Опишите, как выполняется проверка сети при пуске электродвигателя и способы пуска. Приведите схемы.
81. Укажите сроки проведения, объем и технологию технического обслуживания асинхронных электродвигателей.
82. Опишите способы диагностики обмоток асинхронных электродвигателей.
83. Опишите, как выполняется диагностика механической части электродвигателей.
84. Опишите правила ухода за подшипниками качения электрических машин, проверки их технического состояния. Типы применяемых смазок.
85. Опишите порядок определения начал и концов обмоток трехфазного асинхронного электродвигателя? Начертите схемы, назовите способы определения.
86. Опишите способы контроля температуры электродвигателя, и какие допускаются предельные температуры нагрева отдельных узлов? От чего зависит допустимая температура и температура нагрева статора?
87. Опишите, как выполняется контроль изоляции обмоток асинхронных электродвигателей, двигателей с фазным ротором и двигателей постоянного тока? Какие мегаомметры используются при этом? Привести схемы измерения.
88. Укажите, как отражается на работе асинхронного электродвигателя отклонения напряжения и частоты от номинальных значений?
89. Укажите, как отражается на работе электродвигателя асимметрия напряжения и перегрузка электродвигателя?
90. Опишите аварийные режимы работы электродвигателей и способы защиты. Дать краткую характеристику устройства СИЭЗ-1М и привести схему подключения.
91. Опишите факторы, влияющие на надежность работы асинхронных электродвигателей в условиях сельскохозяйственного производства.
92. Опишите способы пропитки и сушки изоляции обмоток электродвигателя?
93. Укажите особенности эксплуатации машин постоянного тока, двигателей с контактными кольцами и двигателей погружных насосов.
94. Опишите объем технического обслуживания асинхронных электродвигателей.
95. Опишите объем работ и технологию технического обслуживания, текущего ремонта электродвигателей погружных насосов, укажите объем и нормы испытаний после ремонта.
96. Опишите объем операций и технологию по техническому обслуживанию электродвигателей с фазным ротором и коллекторных электродвигателей.
97. Опишите требования техники безопасности при эксплуатации электродвигателей.
98. Опишите последовательность разборки и сборки асинхронного электродвигателя. Какие применяют приспособления и инструменты?
99. Опишите характерные неисправности электродвигателей, возникающие в процессе эксплуатации и причины их возникновения.
100. Изложите объем и технологию проведения текущего ремонта асинхронного электродвигателя. Укажите сроки проведения.

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

1. Опишите виды и нормы испытаний асинхронных электродвигателей при капитальном ремонте. Начертите две-три схемы и опишите технологию испытаний.
2. Опишите методы определения витковых замыканий в обмотках статора асинхронного электродвигателя и приведите схемы.
3. Опишите методы удаления поврежденной обмотки электродвигателя.
4. Опишите неисправности подшипниковых щитов и станин и способы их определения и ремонта.
5. Опишите неисправности, способы ремонта валов электрических машин способы балансировки.
6. Опишите неисправности и ремонт коллектора.
7. Опишите неисправности и ремонт активной стали статора и фазного ротора.
8. Опишите неисправности и ремонт контактных колец и щеточного аппарата.
9. Укажите марки обмоточных проводов, их температурный индекс, элементы конструкции и применение.
10. Укажите марки электроизоляционных материалов, применяемых при ремонте электродвигателей, класс нагревостойкости, композиция и назначение.
11. Опишите пути повышения эксплуатационной надежности электродвигателей. Приведите схемы.
12. Опишите требования техники безопасности при ремонте электродвигателей.
13. Изложите объем и нормы испытаний аппаратов напряжением до 1000В перед вводом в эксплуатацию. Приведите схемы.
14. Опишите, как выполняются проверки и испытания автоматических выключателей. Приведите схемы.
15. Опишите, как выполняются проверки и настройка тепловых реле. Приведите схемы.
16. Опишите объем и сроки проведения технического обслуживания пусковой и защитной аппаратуры.
17. Укажите сроки проведения, дайте описание объема и технологии технического обслуживания электромагнитных пускателей.
18. Укажите сроки проведения, дайте описание объема и технологии технического обслуживания автоматических выключателей.
19. Укажите сроки проведения, дайте описание объема и технологии технического обслуживания рубильников и пакетных выключателей.
20. Укажите сроки проведения, дайте описание объема и технологии технического обслуживания промежуточного реле и предохранителей.
21. Укажите сроки проведения, дайте описание объема и технологии технического обслуживания тепловых реле и кнопок управления.
22. Выполните расчет и выбор нагревательного элемента теплового реле типа ТРН к электродвигателю мощностью 4 кВт, если магнитный пускатель с тепловым реле эксплуатируется при температуре окружающего воздуха +20°C? Укажите положение регулятора в делениях.
23. Опишите неисправности пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры, укажите причины их возникновения.
24. Опишите требования техники безопасности при обслуживании аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В.
25. Укажите сроки и опишите объем текущего ремонта пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры напряжением до 1000В.
26. Опишите операции текущего ремонта рубильников и переключателей.
27. Опишите операции текущего ремонта катушек пускателей.
28. Опишите операции текущего ремонта пакетных выключателей и пусковых ящиков.
29. Опишите операции текущего ремонта кнопок управления и предохранителей.
30. Опишите операции текущего ремонта автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.
31. Опишите операции ремонта распределительных устройств напряжением до 1000 В.
32. Опишите операции по наладке и регулировке электромагнитных пускателей.
33. Опишите операции по наладке и регулировке электротепловых реле.
34. Опишите операции по наладке и регулировке температурной защиты.
35. Опишите требования техники безопасности при проведении ремонтных работ в распределительных устройствах напряжением до 1000В.
36. Опишите объем и сроки профилактических испытаний устройств автоматизации.
37. Опишите основные виды неисправностей устройств и схем автоматизации. Укажите приборы для определения неисправностей.
38. Изложите методику определения неисправностей отдельных элементов схем автоматизации (катушки, герконы). Приведите схемы.
39. Изложите методику определения неисправностей отдельных элементов схем автоматизации (диоды, фотодиоды). Приведите схемы.
40. Изложите методику определения неисправностей отдельных элементов схем автоматизации (транзисторы, фототранзисторы). Приведите схемы.
41. Изложите методику определения неисправностей отдельных элементов схем автоматизации (резисторы, фоторезисторы, термисторы). Приведите схемы.
42. Изложите методику определения неисправностей отдельных элементов схем автоматизации (тиристоры, конденсаторы). Приведите схемы.
43. Изложите методику проверки и наладки термоэлектрических датчиков. Приведите схему.
44. Изложите методику проверки и наладки терморезисторных датчиков температуры. Приведите схему.

45. Изложите методику проверки и наладки дилатометрических датчиков температуры, настройку реле ТР-200 на заданную температуру. Приведите схему.
46. Изложите методику проверки и наладки реле автоматики. Приведите схемы.
47. Изложите методику наладки исполнительных механизмов.
48. Изложите методику наладки логических элементов.
49. Опишите способы проверки систем автоматики. Приведите примеры и укажите, в каком случае эффективнее использовать тот или другой способ.
50. Опишите методы диагностического контроля и контроля работоспособности систем автоматики.
51. Опишите требования техники безопасности при эксплуатации средств автоматизации установок.
52. Опишите правила эксплуатации электроустановок в животноводстве.
53. Опишите правила эксплуатации силовых и осветительных электропроводок и осветительных электроустановок.
54. Опишите объем и технологию проведения технического обслуживания и текущего ремонта внутренних электропроводок, укажите сроки проведения.
55. Опишите правила эксплуатации заземляющих устройств.
56. Опишите правила эксплуатации облучающих и ионизирующих электроустановок.
57. Опишите правила эксплуатации передвижных электрифицированных машин и электроустановок.
58. Опишите правила эксплуатации электроинструмента, ручных электрических машин и ручных электрических светильников.
59. Опишите объем и технологию проведения технического обслуживания облучателей и установок для облучения и обогрева, укажите сроки проведения.
60. Опишите объем и технологию проведения текущего ремонта облучателей и установок для облучения и обогрева, укажите сроки проведения и испытания после ремонта.
61. Опишите подготовку электрических водонагревателей и парогенераторов к работе.
62. Опишите объем и технологию проведения технического обслуживания элементных электроводонагревателей, укажите сроки проведения.
63. Опишите объем и технологию проведения текущего ремонта и испытаний, электродных электроводонагревателей, укажите сроки проведения.
64. Опишите подготовку и испытание электрообогреваемых полов к работе при вводе в эксплуатацию.
65. Опишите правила эксплуатации электрооборудования парников (теплиц) с электрическим обогревом.
66. Опишите объем и технологию проведения технического обслуживания электрообогреваемых полов, укажите сроки проведения.
67. Опишите объем и технологию проведения текущего ремонта электрообогреваемых полов, сроки проведения проверки работы и испытаний после текущего ремонта.
68. Опишите подготовку к работе и испытание электрокалориферных установок.
69. Опишите объем и технологию проведения технического обслуживания электрокалориферных установок, укажите сроки проведения.
70. Опишите объем и технологию проведения текущего ремонта электрокалориферных установок, укажите сроки проведения и испытания после текущего ремонта.
71. Опишите подготовку и испытание сварочных трансформаторов при вводе в эксплуатацию.
72. Опишите объем и технологию технического обслуживания сварочных трансформаторов, укажите сроки проведения.
73. Опишите объем и технологию проведения текущего ремонта сварочных трансформаторов, укажите сроки проведения.
74. Опишите объем и последовательность испытаний сварочных трансформаторов после текущего ремонта.
75. Опишите объем и технологию проведения технического обслуживания и ремонта заземляющих устройств и УВЭП на животноводческом комплексе, изложите требования к заземляющей проводке и УВЭП.
76. Опишите испытания процессе эксплуатации заземляющие устройства и УВЭП на животноводческих комплексах. Укажите приборы и порядок измерений, привести схемы измерений.
77. Опишите, для каких целей и в какие сроки, и каким прибором измеряется сопротивление цепи «фаза – нуль», требования техники безопасности при измерениях. Приведите схему измерения.
78. Опишите для целей, и в какие сроки, и каким прибором измеряется ток короткого замыкания в линиях электропередачи, требования техники безопасности при измерениях. Приведите схему измерения.
79. Опишите объем и технологию проведения технического обслуживания и ремонта защитно – отключающих устройств.
80. Опишите объем проведения технического обслуживания и ремонта средств диспетчерского управления и связи. Укажите сроки проведения согласно ППРЭсх.
81. Опишите приготовление электролита для кислотных, щелочных аккумуляторов, укажите пропорции.
82. Опишите правила эксплуатации и технического обслуживания аккумуляторных батарей.
83. Опишите основные неисправности кислотных и щелочных аккумуляторов.
84. Опишите способы зарядки кислотных аккумуляторов.
85. Опишите способы зарядки щелочных аккумуляторов.
86. Опишите неисправности автотракторных генераторов переменного тока, способы генераторов переменного тока, способы их выявления и устранения.
87. Опишите неисправности стартеров, тяговых реле, их выявление и устранение.
88. Опишите неисправности магнето и способы устранения.
89. Опишите возможные неисправности и их устранение в системах освещения и сигнализации.
90. Опишите проверку интегральных регуляторов напряжения (ИРН). Приведите схемы

91. Опишите проверку контрольно – измерительных приборов и датчиков в системе электрооборудования тракторов и автомобилей. Приведите схемы
92. Опишите испытания, которые проводятся на стенде КИ – 968? Дайте подробное описание одного из испытаний.
93. Опишите пути повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Дайте характеристику категориям надежности в соответствии ПУЭ.
94. Опишите потери электроэнергии в сетях, трансформаторах, генераторах и пути их снижения.
95. Опишите потери электроэнергии у потребителей и мероприятия по повышению эффективности ее использования.
96. Опишите как влияет $\cos\varphi$ на установленную мощность трансформатора? Покажите на примере.
97. Опишите пути повышения коэффициента мощности у электроприемников. Укажите, почему снижается $\cos\varphi$ электродвигателя, если он работает с нагрузкой ниже номинальной?
98. Укажите причины снижения коэффициента мощности и опишите способы его повышения.
99. Опишите объем и нормы приемо-сдаточных испытаний при вводе в эксплуатацию конденсаторных батарей.
100. Опишите правила эксплуатации конденсаторных батарей.

**Критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся по дисциплине
«Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации».**

Отметка в баллах	Показатели оценки
1 (один)	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявляемых в готовом виде. Узнает электрооборудование с низкой степенью осознанности. Затруднение с ответом на наводящие вопросы преподавателя. Отсутствие деятельности по применению интеллектуальных знаний.
2 (два)	Различие объектов изучения программного учебного материала, предъявляемых в готовом виде. Узнает электрооборудование, называет его марку, назначение. Бессистемное изложение программного материала с низкой степенью самостоятельности (при помощи наводящих вопросов преподавателя).
3 (три)	Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (фрагментный пересказ). Неправильная последовательность изложения технологического процесса эксплуатации электроустановок. Затруднение в применении специальных технических требований.
4 (четыре)	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти. Без глубокого осознания объясняет объем технического обслуживания и ремонта электрооборудования, и логической последовательности, с единичными существенными ошибками.
5 (пять)	Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала. Осознанно объясняет объем технического обслуживания и ремонта электрооборудования, определяет и устраняет неисправности электрооборудования, допуская несущественные ошибки.
6 (шесть)	Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала. Осознанно объясняет процессы технического обслуживания и ремонта электрооборудования, определяет и устраняет неисправности. Недостаточно прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой.
7 (семь)	Полное, прочное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала. Дает развернутое объяснение порядка выполнения технического обслуживания и ремонта электрооборудования, определяет и устраняет неисправности. Допускает единичные несущественные ошибки. Абсолютно самостоятельное и точное выполнение стандартных заданий средней сложности. Прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой.
8(восемь)	Полное, прочное, глубокое знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала. Оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение объектов изучения, раскрытие сущности, обоснование и доказательство, подтверждение аргументами и фактами, формулирование выводов). Объясняет порядок выполнения технического обслуживания и ремонта электрооборудования, определяет и устраняет неисправности. Делает выводы об исправности электрооборудования. Допускает единичные несущественные ошибки. Абсолютно самостоятельное и точное выполнение стандартных заданий средней сложности. Прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой.
9(девять)	Полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала. Оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации. Применяет изученный материал по порядку выполнения технического обслуживания, определению и устранению неисправностей к неизученному однотипному электрооборудованию. Выдвигает свои предложения. Самостоятельное и точное выполнение заданий проблемного характера, поиск рациональных путей решения, прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой. получение новых знаний из различных источников.
10 (десять)	Свободное оперирование программным учебным материалом различной степени сложности. Самостоятельно, на основании полученных и приобретенных самостоятельно знаний, объясняет порядок проведения технического обслуживания, ремонта и испытаний электрооборудования, определяет и устраняет неисправности отдельных узлов. Проявление гибкости в применении знаний, осознанное и оперативное трансформирование полученных знаний для решения проблем в незнакомых ситуациях, демонстрация рациональных способов решения задач, выполнение творческих работ и заданий исследовательского характера по улучшению работоспособности электрооборудования. Прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой. Получение новых знаний из различных источников.