

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики
и рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра электроснабжения сельского хозяйства

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Кузьмин Н.В.
«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ
Пыжикова Н.И.
«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий»

ФГОС СПО

по специальности 35.02.08

«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Курс 3
Семестр 5,6
Форма обучения очная
Квалификация выпускника техник-электрик
Срок освоения ОПОП 3г.10 м.

Красноярск, 2022

Составитель: Урсегов В.Н., преподаватель

«20» февраля 2022 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Электроснабжение сельского хозяйства», протокол № 6 от «22» февраля 2022г.

Зав. кафедрой А.В. Бастрон, к.т.н., доцент

«21» февраля 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики протокол № 8 «30» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии А.А. Доржеев, к.т.н., доцент

«23» марта 2022 г.

Заведующая выпускающей кафедрой по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Г.А. Клундук, к.т.н., доцент

«23» марта 2022 г.

Оглавление

Аннотация	5
1.1. Внешние и внутренние требования	7
1.2. Общие компетенции	7
1.3. Профессиональные компетенции	7
1.4. Место дисциплины в учебном процессе	8
2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.	8
3. Организационно-методические данные дисциплины	9
4. Структура и содержание дисциплины	10
4.1. Структура дисциплины	10
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	11
4.3. Содержание модулей дисциплины	12
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	16
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
6.1. Основная литература	18
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины	25
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21
10. Образовательные технологии	
	Ош
ибка! Закладка не определена.	
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	28

Аннотация

Дисциплина **Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий** является частью профессионального цикла дисциплин МДК.03.01 по специальности подготовки среднего профессионального образования 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», по программе базовой подготовки на базе основного общего образования, квалификация – техник-электрик, очной формы обучения. Дисциплина реализуется в институте ИИСиЭ кафедрой электроснабжения сельского хозяйства.

Дисциплина нацелена на формирование общих и профессиональных компетенций выпускника, а именно:

ОК 1 – Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 – Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 – Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 – Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 – Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 – Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 – Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 – Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 – Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 3.1 – Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2 – Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.3 – Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4 – Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с диагностированием неисправностей и проведением технического обслуживания, текущего и

капитального ремонта электрических изделий, а также различного рода испытаний электрооборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные работы и практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по лабораторным работам и тестирование, итоговый контроль в форме контрольной работы и зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 198 часов. Программой дисциплины предусмотрены аудиторных занятий (124 часов.), из них: лекционные (34 час.), практические занятия (90 часов.), и самостоятельная работа студента (74 часов.).

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» включена ОПОП в цикл профессиональных дисциплин МДК.03.01.

Реализация в дисциплине «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» требований ФГОС СПО, ОПОП СПО и учебного плана по направлению 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» должна формировать следующие компетенции:

1.2 Общие компетенции:

ОК 1 – Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 – Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 – Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 – Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 – Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 – Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 – Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 – Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 – Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.3 Профессиональные компетенции:

ПК 3.1 – Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2 – Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.3 – Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4 – Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

1.4 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электрические машины и электропривод», «Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники», «Светотехника», «Электротехнология», а также прохождения ремонтно-технологической практики.

Особенностью дисциплины является круг вопросов, связанных с эксплуатацией электротехнических изделий и его ремонта; с приемами организации работ по технической эксплуатации и ремонту электротехнических изделий; с ознакомлением требований нормативно-технической документации с целью обеспечения и поддержания безопасности, надежности и долговечности электроустановок сельскохозяйственного назначения; приобретение навыков эксплуатации и ремонтов электротехнических изделий; приобретение навыков выполнения работ в порядке текущей эксплуатации; и проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения

Цель изучения дисциплины – создание у студентов, достаточно полного представления в области эксплуатации и ремонта воздушных и кабельных линий различного напряжения, трансформаторных подстанций различных типов, овладение практическими приемами эксплуатации и ремонта воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций.

– освоить дисциплину на уровне, позволяющем им свободно ориентироваться в вопросах эксплуатации воздушных и кабельных линий; эксплуатации электрооборудования распределительных устройств подстанций; эксплуатации и ремонта силовых трансформаторов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь практический опыт:

- эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве;

уметь:

- проводить техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;

- осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических и электро-технологических установок;

- осуществлять техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и средств автоматизации сельского хозяйства;

знать:

- элементы и системы автоматики и телемеханики, методы анализа и оценки их надежности и технико-экономической эффективности;

- систему эксплуатации, методы и технологию наладки, ремонта и повышения надежности электрооборудования и средств автоматизации сельскохозяйственного производства.

Перечень планируемых результатов обучения дисциплине

ПК – 3.1	осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;	Знать: принципы работы, устройство и системы технического обслуживания электрического оборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
		Уметь: определять своевременно проводить техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
		Владеть: знаниями и навыками составления графиков технического обслуживания электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
ПК – 3.2	диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;	Знать: объёмы и нормы проведения испытаний, а также принципы работы и устройство электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
		Уметь: осуществлять диагностику неисправностей и проводить текущий и капитальный ремонты электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
		Владеть: методиками проведения испытаний и осуществлении текущего и капитального ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
ПК - 3.3	осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;	Знать: принципы поддержания в работоспособном состоянии, а также осуществления надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
		Уметь: осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
		Владеть: методиками осуществления надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
ПК-3.4	Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства	Знать: Объём и нормы испытаний электрооборудования сельхозпроизводства
		Уметь: проводить испытания электрооборудования сельхозпроизводства
		Владеть: методиками проведения испытаний электрооборудования сельхозпроизводства

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1 – Распределение трудоемкости видов работ дисциплины по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	час.	по семестрам	
		№5	№6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	198	68	130
Аудиторные занятия			
в том числе:			
Теоретическое обучение (ТО) (лекции, семинары)	34	16	18
Практические занятия (ПЗ)	90	32	58
Самостоятельная работа (СРС)	50	20	30
в том числе:			
курсовая работа (проект)			
самостоятельное изучение тем и разделов	50	20	30
контрольные работы			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний			
подготовка к зачету			
др. виды			
Вид контроля:		контрольная работа	диф.зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2 – Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
				ПЗ	СРС	
1	Организация эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	20	8	2	10	защита лаб. работ, контр. раб., зачет
2	Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования	41	9	22	10	защита лаб. работ, контр. раб., зачет
3	Технология ремонта электрических машин	57	8	34	15	защита лаб. работ, контр. раб., зачет, курсовая работа
4	Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов	55	8	32	15	защита лаб. работ, контр. раб., зачет

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3 – Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		ТО	ПЗ	
Модуль 1 Организация эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	20	8	2	10
Модульная единица 1 Общие вопросы эксплуатации и ремонта	20	8	2	10
Модуль 2 Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования	41	9	22	10
Модульная единица 1 Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля	9	2	4	3
Модульная единица 2 Эксплуатация электрических машин	18	4	10	4
Модульная единица 3 Эксплуатация трансформаторов	16	3	8	5
Модуль 3 Технология ремонта электрических машин	47	8	34	15
Модульная единица 1 Организация структуры электроремонтного производства	7	1	6	
Модульная единица 2 Обоснование электротехнической службы хозяйства	20	1	4	15
Модульная единица 3 Содержание ремонтов. Разборка и дефектация электрических машин	8	2	6	
Модульная единица 4 Ремонт магнитопроводов и механических деталей	8	2	6	
Модульная единица 5 Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта	8	2	6	
Модуль 4 Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов	45	8	32	15
Модульная единица 1 Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части	14	2	8	4
Модульная единица 2 Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части	14	2	8	4
Модульная единица 3 Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов	14	2	8	4
Модульная единица 4 Содержание ремонтов электрических аппаратов	13	2	8	3
ИТОГО		34	90	74

4.3. Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ № 1-Организация эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

В данном модуле приводится характеристика изучаемой дисциплины, её роль в формировании компетенций, организации эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. Модуль состоит из одной модульной единицы:

Общие вопросы эксплуатации и ремонта

Модульная единица 1.1 Общие вопросы эксплуатации и ремонта. В данной модульной единице рассматривается Транспортировка и хранение оборудования, Конструктивное исполнение оборудования, Виды технического обслуживания, Виды и причины износа электрического и электромеханического оборудования; Классификация износов электрического и электромеханического оборудования; Классификация помещений с электроустановками.

МОДУЛЬ № 2. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования

В данном модуле рассматриваются вопросы эксплуатации электрического и электромеханического оборудования, правильную и эффективную организацию эксплуатацию, нормы и применяемые технологии. Данный модуль включает в себя три модульные единицы:

- Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля
- Эксплуатация электрических машин
- Эксплуатация трансформаторов

Модульная единица 2.1 - Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля. В данной модульной единице рассматриваются Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП; Анализ аварийных режимов и отказов оборудования, выбор аппаратуры защиты; Эксплуатация и ремонт электрооборудования распределительных устройств; Техническое обслуживание электрических аппаратов.

Модульная единица 2.2. Эксплуатация электрических машин В данной модульной единице рассматриваются вопросы: Техническое обслуживание электрических машин; Неисправности электрических машин, и их проявления; Выбор защиты электрических машин; Планирование ремонтов электрических машин; Эксплуатация электробытовой техники.

Модульная единица 2.3. Эксплуатация трансформаторов В данной модульной единице рассматриваются вопросы организация обслуживания трансформаторов; Оперативное обслуживание трансформаторов Техническое обслуживание трансформаторов; Текущий ремонт трансформаторов.

МОДУЛЬ № 3. Технология ремонта электрических машин

В данном модуле рассматриваются правила и порядок проведения ремонта электрических машин, их конструктивное исполнение, нормы при проведении ремонтов. Раздел представлен пятью модульными единицами:

- Организация структуры электроремонтного производства
- Обоснование электротехнической службы хозяйства

- Содержание ремонтов. Разборка и дефектация электрических машин
- Ремонт магнитопроводов и механических деталей
- Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта

Модульная единица 3.1 Организация структуры электроремонтного производства. В данной модульной единице приведены: Определение трудоёмкости ремонта и численности ремонтного персонала; Структура цеха по ремонту электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры; Структура цеха по ремонту трансформатора; Структура центральной электротехнической лаборатории;

Модульная единица 3.2 Обоснование электротехнической службы хозяйства. В данной модульной единице представлена методика обоснования электротехнической службы хозяйства.

Модульная единица 3.3 Содержание ремонтов. Разборка и дефектация электрических машин. В данной модульной единице представлены: Содержание ремонтов; Предремонтные испытания; Разборка электрических машин; Разборка обмоток из круглого провода; Разборка обмоток из прямоугольного провода; Мойка деталей и узлов; Дефектация деталей и узлов электрических машин.

Модульная единица 3.4 Ремонт магнитопроводов и механических деталей. В данной модульной единице представлены Ремонт сердечников (магнитопроводов), Ремонт корпусов и подшипниковых щитов; Ремонт валов; Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора; Ремонт коллекторов и контактных колец;

Модульная единица 3.5 Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта. В данной модульной единице приведены: Изготовление и укладка обмоток из круглых проводов; Изготовление и укладка обмоток из прямоугольного провода; Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов; Пропитка обмоток статора и ротора; Сборка электрических машин после ремонта, Испытания электрических машин после ремонта;

МОДУЛЬ № 4. Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов

В данном модуле приводятся правила, методы, объёмы нормы и виды ремонтов трансформаторов и электрических аппаратов. Данный модуль состоит из четырёх модульных единиц:

- Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части
- Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части
- Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов
- Содержание ремонтов электрических аппаратов

Модульная единица 4.1. Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части В данной модульной единице приведены: Классификация ремонтов трансформатора; Подготовка к капитальному ремонту трансформаторов; Ремонт активной части трансформатора; Заключительные операции при капитальном ремонте;

Модульная единица 4.2. Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части В данной модульной единице приведены: диагностика состояния и дефектация трансформатора; Демонтаж активной части трансформатора;

Ремонт обмоток и магнитной системы трансформатора; Установка изоляции и обмоток. Подпрессовка обмоток; Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла; Испытания трансформаторов после капитального ремонта

Модульная единица 4.3. Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов В данной модульной единице приведены методика проведения текущего ремонта электрических аппаратов; классификация контактов и причины их повреждений; проверка электрических цепей аппаратов; разборка электрических аппаратов;

Модульная единица 4.4. Содержание ремонтов электрических аппаратов В данной модульной единице приведены технологии ремонта рубильников и переключателей; ремонт предохранителей; ремонт реостатов и резисторов; ремонт автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей; особенности ремонта аппаратуры для пуска двигателей; особенности ремонта электрических аппаратов с сегментами силовой электроники и микропроцессорной техники

Таблица 4 – Содержание учебных занятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема учебного занятия	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль № 1. Организация эксплуатации электрического и электро-механического оборудования		защита отчетов, зачет	10
	Модульная единица 1.1 Общие вопросы эксплуатации и ремонта	№1 Транспортировка и хранение оборудования, №2 Конструктивное исполнение оборудования, №3 Виды технического обслуживания, №4 Виды и причины износа электрического и электро-механического оборудования; №5 Классификация износов электрического и электро-механического оборудования; №6 Классификация помещений с электроустановками	защита отчетов, зачет	10
2.	Модуль № 2. Эксплуатация и ремонт синхронных машин		защита отчетов, зачет	31
	Модульная единица 2.1. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля	№7 Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП; №8 Анализ аварийных режимов и отказов оборудования, выбор аппаратуры защиты; №9 Эксплуатация и ремонт электро-оборудования распределительных устройств; №10 Техническое обслуживание электрических аппаратов	защита отчетов, зачет	10
	Модульная единица 2.2. Эксплуатация электрических машин	№11 Техническое обслуживание электрических машин; №12 Неисправности электрических машин, и их проявления; №13 Выбор защиты электрических машин; № 14 Плани-	защита отчетов, зачет	10

		рование ремонтов электрических машин; №15 Эксплуатация электробытовой техники		
	Модульная единица 2.3. Эксплуатация трансформаторов	№16 Организация обслуживания трансформаторов; №17 Оперативное обслуживание трансформаторов; №18 Техническое обслуживание трансформаторов; №19 Текущий ремонт трансформаторов;	защита отчетов, зачет	11
3.	Модуль №3. Технология ремонта электрических машин		защита отчетов, зачет	42
	Модульная единица 3.1. Организация структуры электроремонтного производства	№20 Определение трудоёмкости ремонта и численности ремонтного персонала; №21 Структура цеха по ремонту электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры; №22 Структура цеха по ремонту трансформатора; №23 Структура центральной электротехнической лаборатории;		10
	Модульная единица 3.3. Содержание ремонтов. Разборка и дефектация электрических машин	№ 24 Содержание ремонтов; №25 Предремонтные испытания; №26 Разборка электрических машин; №27 Разборка обмоток из круглого провода; №28 Разборка обмоток из прямоугольного провода; №29 Мойка деталей и узлов; №30 Дефектация деталей и узлов электрических машин;	защита отчетов, зачет	10
	Модульная единица 3.4. Ремонт магнитопроводов и механических деталей	№31 Ремонт сердечников (магнитопроводов), №32 Ремонт корпусов и подшипниковых щитов; №33 Ремонт валов; № 34 Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора; №35 Ремонт коллекторов и контактных колец;	защита отчетов, зачет	10
	Модульная единица 3.5. Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта	№36 Изготовление и укладка обмоток из круглых проводов; № 37 Изготовление и укладка обмоток из прямоугольного провода; №38 Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов; №39 Пропитка обмоток статора и ротора; №40 Сборка электрических машин после ремонта, №41 Испытания электрических машин после ремонта;		12
4.	Модуль № 4. Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов		защита отчетов, зачет	42
	Модульная единица 4.1. Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части	№42 Классификация ремонтов трансформатора; №43 Подготовка к капитальному ремонту трансформаторов; №44 Ремонт активной части трансформатора; №45 Заключитель-	защита отчетов, зачет	10

		ные операции при капитальном ремонте;		
	Модульная единица 4.2. Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части	№46 Диагностика состояния и дефектация трансформатора; №47 Демонтаж активной части трансформатора; №48 Ремонт обмоток и магнитной системы трансформатора; №49 Установка изоляции и обмоток. Подпрессовка обмоток; №50 Сушка, очистка и дегазация трансформаторного масла; №51 Испытания трансформаторов после капитального ремонта	защита отчетов, зачет	12
	Модульная единица 4.3. Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов	№52 Текущий ремонт электрических аппаратов; №53 Классификация контактов и причины их повреждений; №54 Проверка электрических цепей аппаратов; №55 Разборка электрических аппаратов;	защита отчетов, зачет	10
	Модульная единица 4.4. Содержание ремонтов электрических аппаратов	№56 Ремонт рубильников и переключателей; №57 Ремонт предохранителей; №58 Ремонт реостатов и резисторов; №59 Ремонт автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей; №60 Особенности ремонта аппаратуры для пуска двигателей; №61 Особенности ремонта электрических аппаратов с сегментами силовой электроники и микропроцессорной техники		10

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема учебного занятия	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль № 1. Организация эксплуатации электрического и электро-механического оборудования		защита отчетов, зачет	10
	Модульная единица 1.1 Общие вопросы эксплуатации и ремонта	№6 Классификация помещений с электроустановками	защита отчетов, зачет	10
2.	Модуль № 2. Эксплуатация и ремонт синхронных машин		защита отчетов, зачет	10
	Модульная единица 2.1. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления	№8 Анализ аварийных режимов и отказов оборудования, выбор аппаратуры защиты;	защита отчетов, зачет	3

	и контроля			
	Модульная единица 2.2. Эксплуатация электрических машин	№13 Выбор защиты электрических машин;	защита отчетов, зачет	4
	Модульная единица 2.3. Эксплуатация трансформаторов	№16 Организация обслуживания трансформаторов;	защита отчетов, зачет	5
3.	Модуль №3. Технология ремонта электрических машин		защита отчетов, зачет	15
	Модульная единица 3.2. Обоснование электротехнической службы хозяйства	Обоснование электротехнической службы хозяйства. Курсовая работа		15
4.	Модуль № 4. Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов		защита отчетов, зачет	15
	Модульная единица 4.1. Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части	№45 Заключительные операции при капитальном ремонте;	защита отчетов, зачет	4
	Модульная единица 4.2. Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части	№46 Диагностика состояния и дефектация трансформатора;	защита отчетов, зачет	4
	Модульная единица 4.3. Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов	№54 Проверка электрических цепей аппаратов;	защита отчетов, зачет	4
	Модульная единица 4.4. Содержание ремонтов электрических аппаратов	№56 Ремонт рубильников и переключателей;		3

5 Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 6 – Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	ПЗ	СРС	Вид контроля
ПК-3.1	1 – 61		контр. раб., зачет
ПК-3.2	1 – 61		контр. раб., зачет
ПК-3.3	1 – 61		контр. раб., зачет
ПК-3.4	1 – 61		контр. раб., зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст] : учебник для СПО / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин. - 12-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2015. – 299

Таблица 7 – КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Электроснабжение с.х. Специальность 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Дисциплина «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» Количество студентов 25

Общая трудоемкость дисциплины 198.; лекции 34час; практические занятия 90 час.; СРС 74 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необх. Кол-во экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЛПЗ, СРС	Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования	Н.А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин	М. : Академия	2015	+		+		25	Всего: 25

Директор Научной библиотеки Зорина Р. А.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» проводится с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний по следующей схеме:

Рейтинг-план по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий»
специальность 35.02.08 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» 5 семестр

Нагрузка студента			Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Месяц	
Обозн.	Часы	ЗЕ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Неделя	
	114		Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3													Сумма баллов
лпз	60	1	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз		
балл			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0 – 32	
злр		1	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр		
балл			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0 – 32	
СРС	46																			
балл																			0 – 10	
КР																		кр		
балл																		36	0-36	
Итого																			0 – 100	

лпз – лабораторно-практическое занятие,
злр – защита лабораторной работы,

Выполнение лабораторных работ – 2 балла = 32 баллов
Защита лабораторной работы – 2 балла = 32 баллов
СРС (контрольная работа) – 36 баллов

Рейтинг-план по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий»

специальность 35.02.08 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» 6 семестр

Нагрузка студента			Февраль				Март				Апрель				Май				Месяц	
Обозн.	Часы	ЗЕ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Неделя	
	114		Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3													Сумма баллов
лпз	70	1	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз	лпз		
балл			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0 – 32	
злр		1	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр	злр		
балл			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0 – 32	
СРС	16																срс			
балл																	36		0 – 36	
КР																				
балл																				
Итого																			0 – 100	

лпз – лабораторно-практическое занятие,
злр – защита лабораторной работы,

Выполнение лабораторных работ – 2 балла = 32 баллов
Защита лабораторной работы – 2 балла = 32 баллов
Самостоятельная работа 36 баллов

**Перечень вопросов по дисциплине
«Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий»
для подготовки к текущему контролю**

1. Каковы основные этапы и цели технической эксплуатации?
2. В каком виде транспортируются к месту установки (хранения) трансформаторы, электрические машины и аппараты?
3. Назовите климатические исполнения оборудования. Воздействие каких факторов внешней среды оно учитывает?
4. Какие категории размещения оборудования вы знаете и в чем их отличие друг от друга?
5. Назовите существующие в настоящее время системы технического обслуживания. Чем они отличаются?
6. Назовите виды износов оборудования и причины их возникновения.
7. Приведите классификации ремонтов. Каковы достоинства и недостатки различных форм организации ремонта?
8. Чем характеризуются три области «кривой жизни» технического изделия?
9. Что такое ремонтный цикл и из каких соображений выбирается его длительность?
10. Каковы требования к помещениям, в которых проводятся электроремонтные работы?
11. По какому принципу потребители электроэнергии разделяются на категории?
12. Объясните, почему в городах отдается предпочтение кабельному электроснабжению.
13. На что следует обращать внимание при работах на трассе кабельной линии и как контролируются нагрузка и температура кабельной линии?
14. Назовите способы защиты металлических оболочек кабелей от коррозии.
15. Перечислите основные виды повреждений на кабельных линиях. Как заменить поврежденный участок кабеля?
16. Каковы задачи обслуживания распределительных устройств и на что следует обращать внимание при их осмотре?
17. Перечислите работы, которые выполняют при эксплуатации изоляторов распределительных устройств.
18. Назовите причины возможных неисправностей комплектных распределительных устройств.
19. Перечислите основные элементы коммутационных аппаратов и дайте их краткие характеристики.
20. Назовите основные виды работ, осуществляемые при техническом обслуживании электрических аппаратов.
21. Назовите методы контроля за нагревом электрических машин. В чем их различие?
22. Назовите, как проявляются механические и электрические отказы электрических машин.
23. Какие виды защиты предусмотрены для двигателей переменного тока напряжением до (свыше) 1000 В?
24. В каких случаях следует устанавливать защиту от перегрузки?
25. Назовите типы электрических двигателей, которые в основном применяются в бытовой технике. Почему именно они?
26. Что свидетельствует прежде всего о неисправности холодильника?
27. Какой узел пылесоса нуждается в наиболее частом техническом обслуживании и почему?
28. Как осуществляется защита электродвигателя стиральной машины от перегрузок?

29. Каковы особенности ремонта современной бытовой техники с электронными компонентами?
30. Перечислите состав работ по оперативному и техническому обслуживанию трансформаторов.
31. Каково назначение устройств релейной защиты, автоматики и сигнализации, которыми снабжаются силовые трансформаторы?
32. Приведите классификацию испытаний трансформаторного масла. Укажите сроки, объем и методику этих испытаний.
33. Как защитить трансформаторное масло от увлажнения и старения?
34. Назовите цели и объем текущего ремонта трансформаторов.
35. От чего зависит трудоемкость ремонтов электротехнического оборудования?
36. Как рассчитать численность работников электроремонтного предприятия?
37. Назовите основные виды работ, проводимых при ремонте электрических машин.
38. Назовите основные виды работ, проводимых при ремонте трансформаторов.
39. Каковы основные задачи центральной электротехнической лаборатории?
40. Какие требования предъявляются к ремонту электрических машин?
41. Назовите типовой объем текущего ремонта электрических машин.
42. Назовите типовой объем капитального ремонта электрических машин.
43. Каков типовой объем предремонтных испытаний?
44. Поясните последовательность снятия подшипников и подшипниковых щитов электрических машин.
45. Как снять детали, установленные по посадке с натягом?
46. Перечислите способы извлечения из пазов обмоток из круглого провода и поясните последовательность извлечения.
47. Как работают станки по извлечению из пазов обмоток из круглого провода?
48. Поясните процесс извлечения из пазов обмоток из прямоугольного провода.
49. Объясните, зачем детали подвергают мойке и каковы правила техники безопасности при этой операции.
50. Опишите процесс механизации мойки.
51. В чем заключается процесс дефектации отдельных узлов и деталей электрических машин?
52. При каких повреждениях статора (ротора), корпуса и подшипниковых щитов они не подлежат ремонту?
53. Объясните методы устранения распушения крайних листов сердечника.
54. Как можно устранить ослабление прессовки сердечника?
55. Объясните порядок ремонта резьбовых отверстий.
56. Как можно отремонтировать посадочные поверхности в корпусах и подшипниковых щитах?
57. Назовите методы наплавки поверхности валов и сравните их.
58. Как устранить повреждения литой (сварной) обмотки ротора?
59. Какие дефекты коллекторов на пластмассе и как можно устранить?
60. Какие дефекты коллекторов на стальной втулке и как можно устранить?
61. Назовите последовательность намотки катушек обмотки из круглого провода с помощью шаблона.
62. Какова последовательность ремонта обмоток из прямоугольного провода?
63. Зачем производится пропитка обмоток после их укладки в пазы?

64. Назовите способы пропитки обмоток и сравните их.
65. Как производится статическая (динамическая) балансировка роторов?
66. Как осуществляется комплектация электрической машины перед сборкой?
67. Какова программа испытаний электрической машины после ремонта?
68. По какому принципу классифицируются ремонты трансформаторов?
69. Какие мероприятия необходимо выполнить перед ремонтом?
70. Назовите основные виды работ, выполняемых до начала ремонта активной части трансформаторов, и их последовательность.
71. Какие операции выполняются при ремонте обмоток без разборки активной части?
72. Назовите порядок ремонта магнитной системы трансформаторов.
73. Перечислите назначение и виды испытаний, проводимых после ремонта трансформаторов без разборки активной части.
74. Какую документацию следует вести при ремонте трансформаторов?
75. Назовите критерии оценки состояния изоляции обмоток и отводов трансформаторов,
76. Укажите последовательность работ при демонтаже активной части трансформатора.
77. Перечислите основные работы по ремонту обмоток.
78. В какой последовательности производят полный ремонт магнитной системы?
79. Как производится сушка и очистка трансформаторного масла? Какие устройства и материалы при этом используются?
80. Назовите методы оценки и испытаний электрической прочности изоляции трансформаторов.
81. Перечислите испытания, которым подвергают трансформатор после капитального ремонта с разборкой активной части.
82. Как обнаружить короткозамкнутый виток в обмотке трансформатора и в чем суть этого метода?
83. Как контролируют контактные соединения?
84. К чему приводит длительный нагрев контакта?
85. Опишите способы проверки электрических цепей аппаратов с помощью простейших приборов.
86. В чем особенности проверки электрических схем с полупроводниковыми элементами?
87. Перечислите виды исполнения и функции контактов.
88. Что такое переходное сопротивление контактов и как снизить его значение?
89. Какие типы контактов могут подлежать ремонту, а какие только замене?
90. Какие действия необходимо производить при техническом обслуживании электрических аппаратов?
91. Назовите последовательность операций при текущем ремонте электрических аппаратов.
92. Укажите порядок разборки электрических аппаратов.
93. Перечислите основные типы электрических аппаратов.
94. Чем опасно для них длительное КЗ?
95. Какие действия необходимо производить при техническом обслуживании и текущем ремонте рубильников?
96. Каково назначение низковольтных и высоковольтных предохранителей? Опишите их конструкцию.
97. Зачем полости корпусов предохранителей заполняются кварцевым песком?
98. Назовите основные достоинства и недостатки маломасляных выключателей.
99. Назовите методы сварки при ремонте электрических контактов.

100.Опишите способы проверки электрических схем пуска и защиты электродвигателей.

101.Какие работы производят при эксплуатации и техническом обслуживании масляных выключателей?

102.Каковы преимущества и недостатки электронных аппаратов?

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Все лабораторно-практические занятия проводятся в лаборатории кафедры электроснабжения сельского хозяйства – аудитория 1-37, на специализированных лабораторных стендах с применением наглядных пособий и плакатов. За каждым практическим занятием закреплен стенд, который оснащен всем необходимым оборудованием.

Для проведения тестирования организована аудитория, оснащенная компьютерами.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения

дисциплины

Теоретическую часть дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» можно изучать как в виде традиционных лекционных занятий, так и дистанционно, используя при этом электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий», созданный на кафедре для студентов ИИСиЭ.

При организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование одноименного электронного учебно-методического комплекса и основной литературы.

При организации обучения дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» необходимо сформировать у студентов, достаточно полного представления в области эксплуатации воздушных и кабельных линий различного напряжения, трансформаторных подстанций различных типов, овладение практическими приемами ремонта воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций.

Освоить дисциплину на уровне, позволяющем им свободно ориентироваться в вопросах эксплуатации воздушных и кабельных линий; ремонта электрооборудования распределительных устройств подстанций; эксплуатации и ремонта силовых трансформаторов.

Учитывая то обстоятельство, что в настоящее время в нашей стране большое внимание уделяется вопросам энергосбережения, необходимо уделять внимание современным энергоэффективным режимам использования оборудования.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Таблица 10

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенным шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивиду-

альной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

10 Образовательные технологии

Таблица 8 – Применение образовательных технологий согласно темам занятий

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Учебное занятие №40 Сборка электрических машин после ремонта	ЛПЗ	Учебный фильм «Процесс сборки асинхронного двигателя»	2
Модульная единица 4.1. Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части	ЛПЗ	Учебный «Капитальный ремонт трансформатора»	2

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:
Урсегов В.Н., преподаватель

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу учебной дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий», разработанную старшим преподавателем кафедры электроснабжения сельского хозяйства Урсеговым В.Н.

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» для подготовки техников-электриков направления 35.02.08 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» разработана в соответствии с ФГОС СПО №457, от 07.05.2014г.

Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой электроснабжения сельского хозяйства. Структуру дисциплины образуют четырех модулей: 1) Организация эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; 2) Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования; 3) Технология ремонта электрических машин; 4) Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов.. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы учебного процесса: практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов, выполнение курсовой работы. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в виде защиты лабораторных работ, а также итоговый контроль в форме контрольной работы и зачета. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список основной, дополнительной литературы, интернет-ресурсы.

В рабочей программе дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП (дисциплинами, модулями). Указаны компетенции, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины. Приводится перечень лабораторных работ и заданий для самостоятельной работы студентов по отдельным разделам дисциплины.

Рабочая программа, составленная Урсеговым В.Н., соответствует требованиям ФГОС СПО, ОПОП СПО, Учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 35.02.08 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий».

Рецензент: Заместитель главного
энергетика ООО «КрасЭлектроСеть»



/ А.В. Мещеряков