

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.14 Сервис электротехнического оборудования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Электроснабжение, электрооборудование и
электротехнологии

Курс 4
Семестр 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	80	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	7	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

Программу составили:

старший преподаватель	ЭП	СОГЛАСОВАНО	В.Н. Свечников
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра эксплуатации машин и оборудования

(наименование кафедры)		
24.01.2024	протокол №	5
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чуприна Евгений Ростиславович, директор ООО "ЙОЭсК"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Сопосбен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.1 Участвует в монтаже и наладке энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания: энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве умения: осуществлять монтаж и наладку энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве навыки: монтажа и наладки энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
	ПК-1.2 Участвует в эксплуатации электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания: электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве умения: осуществлять эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве навыки: эксплуатации электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2. ПК-2 Сопосбен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации	ПК-2.1 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	знания: параметров технологических процессов в сельскохозяйственном производстве умения: осуществлять контроль параметров технологических процессов выполненных работ при монтаже, наладке и эксплуатации навыки: производственного контроля параметров технологических процессов в сельскохозяйственном производстве
	ПК-2.2 Осуществляет контроль качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса	знания: качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса умения: осуществлять контроль качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации навыки: контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Электрические машины (ПК-1), Электротехнические материалы (ПК-1), Электрические измерения и автоматика (ПК-2), Электронная и

микропроцессорная техника (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации	144	ПК-1, ПК-2
Лекция. Основные понятия и определения Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования. Основные сведения об электрооборудовании, используемом в сельском хозяйстве. Эксплуатационные свойства электрооборудования. Классификации причин отказов. Закономерности появления отказов. Последствия отказов. Методика расчета экономического ущерба.	2	
Лекция. Классификация воздействий. Влияние окружающей среды. Влияние технологических объектов. Влияние качества электрической энергии. Основы технической эксплуатации. Система плановопредупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (ППР и ТО)	4	
Лекция. Типовые эксплуатационные задачи. Общие сведения по основам рационального выбора и использования электрооборудования. Выбор электрооборудования по техническим характеристикам. Выбор электрооборудования по экономическим критериям. Выбор типа защиты электрооборудования. Оптимизация режимов работы электрооборудования	2	
Лекция. Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности. Вероятностные характеристики показателей надежности. Простейшие методы расчета надежности. Расчет структурной надежности систем. Методы определения надежности. Применение теории надежности к решению эксплуатационных задач. Примеры и характеристики потоков событий. Элементы теории массового обслуживания.	4	

Характеристики простейших СМО. Применение теории массового обслуживания к решению эксплуатационных задач.	
Лекция. Основные понятия и определения. Профилактические испытания. Диагностирование изоляции. Диагностирование контактов. Диагностирование при техническом обслуживании и текущем ремонте.	2
Лекция. Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Осмотры воздушных линий. Профилактические измерения и проверки. Причины отказов воздушных линий. Ремонт воздушных линий. Приемка в эксплуатацию кабельных линий. Осмотры кабельных линий. Методы определения мест повреждения на кабельных линиях. Прожигание кабелей. Ремонт кабельных линий. Профилактические испытания и измерения.	4
Лекция. Общие положения. Прием в эксплуатацию трансформаторных подстанций. Осмотр трансформаторов, вывод трансформаторов в ремонт и причины отказов. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций. Техническое обслуживание и текущий ремонт распределительных устройств. Способы повышения эксплуатационной надежности трансформаторов.	2
Лекция. Приемка электропривода в эксплуатацию. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей. Меры повышения эксплуатационной надежности электроприводов. Особенности эксплуатации резервных и передвижных электростанций. Хранение электродвигателей. Эксплуатация сварочных трансформаторов.	4
Лекция. Эксплуатация электронагревательных установок. Особенности эксплуатации электрооборудования электронно-ионной технологии. Эксплуатация силовых и осветительных электропроводок. Общие положения. Технические условия на прием в ремонт. Схема технологического процесса ремонта электрических машин. Способы определения неисправностей электрических машин. Разборка электрических машин. Удаление старой обмотки. Технология ремонта выпных обмоток. Ремонт сердечников, валов, вентиляторов и станин.	4
Лекция. Схема технологического процесса ремонта трансформатора. Разборка и определение неисправностей. Ремонт обмоток. Ремонт магнитопровода. Ремонт арматуры и сборка трансформаторов. Общие положения ремонта низковольтной аппаратуры и средств автоматизации. Предохранители и реостаты. Ремонт пусковой аппаратуры и средств автоматизации. Технический сервис в сельском хозяйстве. Обеспечение сервиса электрооборудования.	4
Практическое занятие. Расчет воздушных и кабельных линий	4

Практическое занятие. Выбор мощности силового трансформатора, выбор выключателя нагрузки	4
Практическое занятие. Расчет обмоток асинхронного двигателя	4
Практическое занятие. Расчет и выбор осветительной аппаратуры	4
Практическое занятие. Расчет показателей надежностей по статистическим данным	4
Практическое занятие. Расчет компенсирующей установки для групповой компенсации реактивной мощности	4
Практическое занятие. Выбор аппаратуры защиты и управления по различным критериям	4
Практическое занятие. Выбор измерительных трансформаторов тока	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Эксплуатационные свойства электрооборудования. Классификации причин отказов. Закономерности появления отказов. Последствия отказов. Методика расчета экономического ущерба. Типовые эксплуатационные задачи. Общие сведения по основам рационального выбора и использования электрооборудования. Выбор электрооборудования по техническим характеристикам. Выбор электрооборудования по экономическим критериям. Приемка воздушных линий в эксплуата-цию. Осмотры воздушных линий. Профилакти-ческие измерения и проверки. Причины отказов воздушных линий. Ремонт воздушных линий. Приемка в эксплуатацию кабельных линий. Осмотры кабельных линий. Методы определе-ния мест повреждения на кабельных линиях. Прожигание кабелей. Ремонт кабельных линий. Профилактические испытания и измерения.	80
Иная контактная работа:	0

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение подготовки реферата (содержание реферата должно соответствовать теме, четкая целевая направленность, логическая последовательность изложения материала, конкретность представления практических результатов работы, корректное изложение материала и грамотное оформление работы).. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Эксплуатация электрооборудования [Текст] : [учеб. по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"] / [Г. П. Ерошенко и др.]. М.: КолосС, 2007. - 342 с. ISBN 5-9532-0526-9. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Дайнеко, В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Дайнеко, Е. П. Забелло, Е. М. Прищепова. Минск: Новое знание, 2014. - 333 с.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457
3.	Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] / Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 268 с. ISBN 978-5-8114-2511-2.	https://e.lanbook.com/book/212927
4.	Правила устройства электроустановок [Текст] / М-во энергетики Рос. Федерации. 7-е изд. М.: Энергосервис, 2002. - 279 с. ISBN 5-900835-49-9. Экземпляры: всего 19.	19
5.	Аполлонский, С. М. Электрические аппараты автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Аполлонский С. М., Куклев Ю. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. ISBN 978-5-8114-3728-3.	https://e.lanbook.com/book/206732
6.	Акимов, М. Н. Основы электромагнитной безопасности [Электронный ресурс] / Акимов М. Н., Аполлонский С. М. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 200 с. ISBN 978-5-8114-2095-7.	https://e.lanbook.com/book/212990
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ		

СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	216 (II)	Доска аудиторная (1), Доска аудиторная 1500*1000 (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Автоматизированный электропривод" 60 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Теоретические основы электротехники" 100 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Электротехника" 106 шт. (1), Монитор LCD Samsung SM 913 N 19" (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (1), Ноутбук Satellite C 850-CPR (1), Принтер Xerox (1), Стол лаб. 5950*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM
2.	219 (II)	Доска аудиторная 1500*1000 (1), Монитор LCD View Sonic (1), НАНОВОЛЬТМЕТР (1), ПК ICL RAY S902.1, клавиат.,мышь.монитор ViewSonic 22" VA2232W-LED (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), СТЕНД УСЭТ-1М (6), Стеллаж металлический для электрооборудования (1), Стенд "Основы электроники" (1), Стенд лаб. "Электротехника" (1), Стол лаб. 5400*1700*600 (1), Установка ФПК 02 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM
3.	255 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Комплект учебной	Microsoft Windows Enterprise, Справочная

		мебели (1)	правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM
--	--	------------	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно	отлично

	принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	---	--

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры тестовых заданий:

1. На паспорте электродвигателя защищенного исполнения стоит - IP23. Что означает первая цифра - 2 ?

1 Защиту от проникновения посторонних предметов более 12,5 мм.2 Защиту от проникновения предметов более 2,5 мм.3 Защиту от тонкого инструмента.

2. На паспорте двигателя защищенного исполнения стоит - IP23. Что означает вторая цифра - 3?

1. Защиту от капель.2. Защиту от дождя.3. Защиту от брызг любого направления.

3. Как влияет увлажнение изоляции обмотки на ее сопротивление?

1 Сопротивление увеличивается.2 Сопротивление остается неизменным.3 Сопротивление уменьшается.

4. Имеются два одинаковых электродвигателя, работающих в сыром помещении.Один работает 10 часов в сутки, второй - 0,5 часа. Как режим работы влияет на изоляцию обмоток двигателей ?

1 Не влияет.2 Изоляция второго двигателя будет увлажняться больше.3 Сопротивление изоляции обмоток двигателей будет оставаться неизменным.

5. Как определяется численность электромонтеров электротехнической службы хозяйства ?1 По количеству электрооборудования в хозяйстве.2 По числу условных единиц электрооборудования.3 По общему потреблению электроэнергии в хозяйстве.

6. Чему равна трудоемкость одной условной единицы электрооборудования ?

1. 8 чел.ч.2. 18,6 чел.ч.3. 27 чел.ч

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1 Контрольные вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации и самоконтроля знаний:

Общие вопросы эксплуатации электрооборудования (ЭО)1. Основные понятия и определений

теории эксплуатации. 2. Параметры электрооборудования и области его эффективного использования по назначению. 3. Характеристика внешней среды. 4. Качества электрической энергии, ее дестабилизирующее воздействие на работу ЭО.

Основы рационального выбора и использования электрооборудования:

5. Общие сведения о методах выбора и комплектования. 6. Выбор ЭО по техническим характеристикам. 7. Выбор по экономическим критериям. 8. Выбор устройств защиты.

Теоретические основы эксплуатации электрооборудования

9. Показатели надежности. 10. Пути повышения эксплуатационной надежности. 11. Задачи оптимального резервирования ЭО. 12. Методы расчета резервного фонда ЭО. 13. Применение методов теории массового обслуживания в практике эксплуатации (поток событий, простейшие системы массового обслуживания, примеры решения задач массового обслуживания). 14. Диагностика электрооборудования (основные понятия, параметры диагностирования, методы и технические средства диагностики, техническая диагностика электрооборудования, перспективы совершенствования систем диагностики).

Техническая эксплуатация электрооборудования

15. Эксплуатация линий электропередач (воздушных и кабельных). 16. Прием в эксплуатацию, причины отказов, осмотры, профилактические измерения и испытания, ремонт. 17. Эксплуатация силовых и сварочных трансформаторов, распределительных устройств (РУ). 18. Отказы трансформаторов и РУ. 19. Осмотры, вывод в ремонт. 20. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций. 21. Способы повышения эксплуатационной надежности. 22. Эксплуатация трансформаторного масла. 23. Сушка трансформаторов потребительских подстанций. 24. Техническое обслуживание и текущий ремонт РУ. 25. Эксплуатация электрических машин. Испытание и наладка электрических машин. Причины отказов. 26. Техническое обслуживание и текущий ремонт электрических машин. 27. Способы повышения эксплуатационной надежности электроприводов. 28. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей и генераторов резервных электростанций. 29. Эксплуатация электротехнологического оборудования. 30. Эксплуатация электропроводок. 31. Эксплуатация осветительных и облучательных установок. 32. Эксплуатация электронагревательных установок. 33. Эксплуатация электрооборудования электронно-ионной технологии. 34. Эксплуатация электрооборудования культурно-бытового назначения. 35. Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики. 36. Особенности эксплуатации электронных и микропроцессорных систем. Наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики. 37. Эксплуатация полупроводниковых устройств. 38. Эксплуатация систем, автоматического управления и защиты погружными электродвигателями. 39. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.

Технология капитального ремонта электрооборудования.

40. Технология ремонта, электрических машин. 41. Технологическая схема капитального ремонта электродвигателей и генераторов. Предремонтные испытания. 42. Расчет обмоточных данных электрических машин и трансформаторов по известным размерам сердечника. 43. Последовательность расчета параметров обмоток при отсутствии паспорта: напряжение, частота вращения, частота сети и т.д. 44. Ремонт отдельных узлов электрических машин и генераторов (обмоток, активной стали, валов, щитов, корпусов, роторов, контактных колец, якорей, щеточного механизма и др.). 45. Сушка, пропитка обмоток. Восстановление обмоточных проводов. 46. Объем и содержание послеремонтных испытаний. 47. Технология ремонта силовых трансформаторов. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов. 48. Технология, ремонта отдельных узлов трансформатора (обмоток, бака, арматуры и др.). 49. Методы сушки трансформаторов в собранном виде. 50. Регенерация трансформаторного масла. 51. Контрольные и

типовые испытания трансформаторов: их объем, схемы, аппаратура и оборудование. Методика испытаний.52. Ремонт средств автоматики. Ремонт датчиков температуры, манометрических приборов и датчиков-реле давления, разряджения, уровня, расхода.53. Ремонт электронных приборов и регуляторов.54. Ремонт реле и реле времени. После ремонтные испытания средств автоматики

Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий55. Организация электротехнической службы56. Анализ деятельности и задачи проектирования электротехнической службы57. Расчет объема работ и определение штатной численности исполнителей.58. Выбор способов эксплуатации и структуры электротехнической службы59. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта60. Разработка ремонтно-обслуживающей базы61. Расчет резервного фонда. Комплексная оценка деятельности электротехнической службы.