Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И. _____
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.02 Техническое обслуживание и ремонт электроустановок

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) «Эксплуатация, ТО и ремонт электроустановок»

Квалификация выпускника - бакалавр

Факультет - агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Разработчик рабочей программы: доцент, кандидат технических наук, доцент Лакомов Игорь Вячеславович.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 545AD669F460C778C21B8814FF5825E2
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 02.04.2024 до 26.06.2025

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 010114-12 от 20.06.2023.)

Заведующий кафедрой_____(Афоничев Д.Н.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №10 от 22.06.2023 г.).

Председатель методической комиссии _____(Костиков О.М.)
подпись

Рецензент рабочей программы: начальник диспетчерской службы ЦУС (Центр управления сетями) филиала ПАО «МРСК Центра» – «Воронежэнерго» Золотарёв Сергей Васильевич**.**

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – подготовка специалистов к самостоятельной инженерной деятельности по организации эффективного обслуживания электрооборудования, электроустановок и средств автоматики сельского хозяйства, предприятий с различными формами собственности.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – повышение качества обслуживания электрооборудования за счет совершенствования технологических процессов и своевременной замены устаревших изделий, улучшение обслуживания, оптимизация режимов использования и внедрения автоматизации, снижение энергоемкости процессов и повышение качества выпускаемой продукции, улучшение моральных, трудовых и бытовых условий специалистов электротехнических служб.

1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины - методы и средства технического обслуживания и ремонта электроустановок, оптимальная форма, структура принципов управления ЭТС, современные способы технического обслуживания.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Место дисциплины в структуре образовательной программы – Б1.В.02.

Данная дисциплина относится к части дисциплин (модулей) образовательной программы формируемая участниками образовательных отношений по направлению 35.03.06 «Агроинженерия». Статус дисциплины – вариативная.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Данная дисциплина имеет взаимосвязь с дисциплинами Б1.В.10 «Эксплуатация электроустановок» и Б1.В.03 «Электрооборудование электрических станций и подстанций».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	**Содержание**	**Код**	**Содержание**
Тип задач профессиональной деятельности - производственно-технологический			
ПК-1	Способен организовать техническое обслуживание и ремонт электроустановок	З1	Методы планирования и формы организации технического обслуживания и ремонта электроустановок
		З2	Методы расчета специализированного звена, содержание и порядок разработки технологических карт на техническое обслуживание, и ремонт электроустановок.
		З3	Нормы времени на операции технического обслуживания и ремонта электроустановок, требования к квалификации исполнителей, необходимой для выполнения работ.
		У7	Оценивать эффективность разработанных технологических решений по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок и при необходимости принимать корректирующие меры.
		Н3	Разработки технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта электроустановок.

ПК-3	Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации электроустановок	З2	Передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации электроустановок
		НЗ	Анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации электроустановок

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	65,25	65,25
Общая самостоятельная работа, ч	114,75	114,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	64,25	64,25
лекции	26	26
лабораторные-всего	36	36
в т.ч. практическая подготовка	-	-
практические-всего	-	-
в т.ч. практическая подготовка	4	4
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	2,25	2,25
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	62,58	62,58
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовой проект	0,25	0,25
курсовая работа	-	-
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	52,18	52,18
выполнение курсового проекта	34,43	34,43
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	-	-
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	курсовой проект, экзамен	курсовой проект, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	21,25	21,25
Общая самостоятельная работа, ч	158,75	158,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	20,25	20,25
лекции	8	8
лабораторные-всего	10	10
в т.ч. практическая подготовка	-	-
практические-всего	-	-
в т.ч. практическая подготовка	2	2
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	2,25	2,25
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	93,38	93,38
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовой проект	0,25	0,25
курсовая работа	-	-
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	65,38	65,38
выполнение курсового проекта	47,63	47,63
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	-	-
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	курсовой проект, экзамен	курсовой проект, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Организация технического обслуживания электроустановок предприятий АПК.

Подраздел 1.1. Рациональная эксплуатация и управление электрохозяйством.

Структурные элементы предприятий электросетей (ПЭС), основные понятия и определения, схема управления предприятием электросетей, схема оперативного управления в ПЭС, оперативное обслуживание электросетей; формы обслуживания, организация работы оперативного персонала на ПЭС.

Подраздел 1.2. Структура и техническая документация техобслуживания и ремонта.

Перечень инструментов, приборов и инвентаря, права и обязанности электромонтёров, техническая и оперативная документация, планово- предупредительный ремонт электрооборудования, причины планово-предупредительного ремонта (ППР), виды и методы обслуживания и ремонта, периодичность ППР.

Раздел 2 Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования.

Подраздел 2.1. Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок.

Светильники: назначение, виды, основные характеристики, техническое обслуживание и ремонт. Электрические счетчики: назначение, виды, техническое обслуживание и ремонт. Осветительные квартирные и этажные щитки: назначение, характеристики, техническое обслуживание и ремонт.. Техническое обслуживание и ремонт электропроводок: электропроводки защищенными проводами; электропроводки кабелем; электропроводки на лотках и коробах; электропроводки в стальных трубах; электропроводки в пластмассовых трубах; электропроводки в кабель-каналах. Безопасные условия труда при техническом обслуживании и ремонте осветительных электроустановок.

Подраздел 2.2. Техническое обслуживание и ремонт аппаратов защиты и пускорегулирующей аппаратуры.

Коммутационные электрические аппараты: назначение, характеристики, техническое обслуживание и ремонт. Назначение защитных аппаратов: ПН-2; ПР-2; НПН-60. Выбор предохранителей. Техническое обслуживание и ремонт защитных аппаратов. Классификация аппаратуры управления и защиты и их технические характеристики. Техническое обслуживание и ремонт реостатов, рубильников, контроллеров, тормозных электромагнитов, автоматических воздушных выключателей, контакторов, магнитных пускателей.

Подраздел 2.3. Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий, воздушных линий электропередач.

Общие сведения о кабельных линиях. Техническое обслуживание и ремонт кабелей в траншеях, в блоках, в туннелях, на эстакадах и галереях; соединительных муфт; муфт наружной установки на кабелях напряжением до 10 кВ; концевых муфт и заделок внутренней установки на кабелях напряжением до 10 кВ. Замена кабелей в блоках; в кабельных и производственных помещениях. Механизмы, инструменты и приспособления, применяемые при техническом обслуживании и ремонте кабельных трасс. Техника безопасности при техническом обслуживании кабельных линий.

Воздушные линии (ВЛ), общие сведения. Инструменты, механизмы и изделия для технического обслуживания и ремонта ВЛ. Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В. Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи напряжением выше 1000 В. Испытание воздушных линий. Техническая документация при приёме воздушных линий после ремонта.

Подраздел 2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин.

Общие сведения. Приемосдаточные испытания электрических машин. Техническое обслуживание и ремонт: обмоток; токособирательной системы; механической части. Типовая технология технического обслуживания и ремонта электрических машин. Особенности технического обслуживания электрических машин во взрывозащищенных и других исполнениях. Правила техники безопасности при техническом обслуживании электрических машин.

Подраздел 2.5. Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.

Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания. Особенности обслуживания и осмотров КРУ (КРУН); особенности конструкций элегазовых КРУ

(КРУЭ) и их обслуживание. Обслуживание выключателей: назначение, типы; требования к выключателям. Особенности обслуживания приводов выключателей, назначение, устройство, типы. Обслуживание разъединителей, отделителей и короткозамыкателей, их осмотры. Обслуживание и осмотр измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Обслуживание конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений, осмотры, испытания. Обслуживание шин, токопроводов, изоляторов и реакторов. Режимы работы реакторов. Устройства блокировки. Обслуживание заземлителей на подстанциях.

Подраздел 2.6. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов и трансформаторных подстанций.

Номинальный режим работы и допустимые перегрузки: параметры номинального режима работы; допустимые перегрузки. Обслуживание охлаждающих устройств: теплопередача в трансформаторе; системы охлаждения; обслуживание систем охлаждения. Обслуживание устройств регулирования напряжения: способы регулирования напряжения; схемы регулирования; обслуживание устройств регулирования; Включение в сеть и контроль над работой: порядок включения трансформаторов в сеть; контроль режима работы; периодичность осмотров; порядок проведения осмотров; отключение трансформатора от сети. Включение трансформаторов на параллельную работу. Фазировка трансформаторов. Защита трансформаторов от перенапряжений: защита изоляции трансформаторов разрядниками; Обслуживание разрядников. Обслуживание вводов: назначение вводов, их виды; устройство вводов; особенности конструкций; осмотры маслонаполненных вводов; контроль изоляции вводов. Контроль за состояния трансформаторного масла.

Практическая подготовка по дисциплине включает в себя проведение практических занятий на профильных предприятиях (организациях): ООО «Электрики-Тербуны», филиал ПАО «Россети Центр» – «Воронежэнерго», филиал ПАО «Россети Центр» – «Липецкэнерго» с использованием их материально-технической базы в объеме, указанном в таблицах 3.1.и 3.2.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Организация технического обслуживания электроустановок предприятий АПК.	4	-	-	13
Подраздел 1.1. Рациональная эксплуатация и управление электрохозяйством.	2	-	-	6
Подраздел 1.2 Структура и техническая документация техобслуживания и ремонта.	2	-	-	7
Раздел 2 Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования.	22	36	-	50
Подраздел 2.1. Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок.	4	4	-	8
Подраздел 2.2. Техническое обслуживание и ремонт аппаратов защиты и пускорегулирующей аппаратуры.	2	6	-	8
Подраздел 2.3. Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий, воздушных линий электропередач.	4	6	-	10
Подраздел 2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин.	4	6	-	8

Подраздел 2.5. Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.	4	6	-	8
Подраздел 2.6. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов и трансформаторных подстанций	4	8	-	8
Всего	**26**	**36**	**-**	**63**

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Организация технического обслуживания электроустановок предприятий АПК.	2	-	-	10
Подраздел 1.1. Рациональная эксплуатация и управление электрохозяйством.	1	-	-	4
Подраздел 1.2 Структура и техническая документация техобслуживания и ремонта.	1	-	-	6
Раздел 2 Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования.	6	10	-	84
Подраздел 2.1. Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок.	1	-	-	13
Подраздел 2.2. Техническое обслуживание и ремонт аппаратов защиты и пускорегулирующей аппаратуры.	1	4	-	12
Подраздел 2.3. Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий, воздушных линий электропередач.	1	-	-	13
Подраздел 2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин.	1	2	-	13
Подраздел 2.5. Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.	1	-	-	13
Подраздел 2.6. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов и трансформаторных подстанций	1	4		20
Всего	**8**	**10**	**-**	**94**

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
Подраздел 1.1. Рациональная эксплуатация и управление электрохозяйством.				
1.	Задачи рациональной эксплуатации и управление электрохозяйством. Ответственность за эксплуатацию электрохозяйства.	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021.-с.2-7	6	4
Подраздел 1.2 Структура и техническая документация техобслуживания и ремонта				

2	Организация планово-предупредителного ремонта Приемка электроустановок в эксплуатацию	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021.-с.8-13	7	6
Подраздел 2.1. Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок				
3.	Техническое обслуживание внутрицеховых электросетей.	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021.-с.14-20	4	6
4	Техническое обслуживание осветительных электроустановок	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021. -с.14-24	4	7
Подраздел 2.2. Техническое обслуживание и ремонт аппаратов защиты и пускорегулирующей аппаратуры.				
5.	Обслуживание электрических аппаратов распределительных устройств напряжением до 1000 В	Эксплуатация систем электроснабжения на предприятиях АПК: учебное пособие / Ю.М. Помогаев, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022.-с.36	8	12
Подраздел 2.3. Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий, воздушных линий электропередач				
6.	Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021.-с.24-38	4	6
7	Особенности монтажа и технического обслуживания линий электропередачи напряжением до 1000	Эксплуатация систем электроснабжения на предприятиях АПК: учебное пособие / Ю.М. Помогаев, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022 .с 58	6	7
Подраздел 2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин.				
8.	Технология технического обслуживания электрических машин асинхронного типа.	Эксплуатация систем электроснабжения на предприятиях АПК: учебное пособие / Ю.М. Помогаев, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022.-с.118	3	3
9	Технология технического обслуживания электрических машин синхронного типа.	Эксплуатация систем электроснабжения на предприятиях АПК: учебное пособие / Ю.М. Помогаев, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022.-с.124	2	5
10	Технология технического обслуживания электрических машин коллекторного типа.	Эксплуатация систем электроснабжения на предприятиях АПК: учебное пособие / Ю.М. Помогаев, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022.-с.141	3	5
Подраздел 2.5. Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.				

11	Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021.-с.60	4	7
12	Сроки ремонта и профилактических испытаний электрооборудования распределительных устройств	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021.-с.72	4	6
Подраздел 2.6. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов и трансформаторных подстанций.				
13	Основные показатели качества трансформаторного масла.	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021. -с.88	2	4
14	Техническое обслуживание трансформаторов.	Эксплуатация систем электроснабжения на предприятиях АПК: учебное пособие / Ю.М. Помогаев, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022.с112	2	6
15	Особенности обслуживания КТП.	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021.-с.60	2	4
16	Техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021.-с.73-96	2	6
Всего			**63**	**94**

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Рациональная эксплуатация и управление электрохозяйством.	ПК-3	З2
		Н3
Подраздел 1.2. Структура и техническая документация техобслуживания и ремонта.	ПК-3	З2
		Н3
Подраздел 2.1. Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок.	ПК-1	З1
		У7
Подраздел 2.2. Техническое обслуживание и ремонт аппаратов защиты и пускорегулирующей аппаратуры.	ПК-1	З2
		У7

Подраздел 2.3. Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий, воздушных линий электропередач.	ПК-1	З3
		Н3
Подраздел 2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин.	ПК-1	У7
Подраздел 2.5. Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.	ПК-1	З2
		У7
Подраздел 2.6. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов и трансформаторных подстанций.	ПК-1	З3
		Н3

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмически ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмически ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмически ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точу зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры

Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Основная техническая документация объекта.	ПК-1	З1
2	Задачи для получения рациональной эксплуатации и управления электрохозяйством.	ПК-1	З1
3	Схема управления электрохозяйством.	ПК-1	З1
4	Приемка электрооборудования в эксплуатацию.	ПК-1	З1
5	Организация планово-предупредительного ремонта.	ПК-1	З1
6	Операции планово-предупредительного ремонта.	ПК-1	З1
7	Меры безопасности при техническом обслуживании электрооборудования.	ПК-1	З2
8	Периодичность и операции технического обслуживания осветительных электроустановок.	ПК-1	З1
9	Особенность технического обслуживания люминесцентных установок.	ПК-1	З1
10	Техническое обслуживание и техника безопасности внутрицеховых электросетей.	ПК-1	З2
11	Приемка в эксплуатацию вновь сооруженных кабельных линий.	ПК-1	З1
12	Приборы для определения изоляции кабельных линий до 1000 В и выше.	ПК-1	З3
13	Проведение осмотра кабельных линий и его периодичность.	ПК-1	З3

14	Методы и приборы для определения мест повреждения кабельных линий.	ПК-1	З3
15	Метод петли для определения места повреждения кабельной линии.	ПК-1	З3
16	Ёмкостный метод определения места повреждения кабельной линии.	ПК-1	З3
17	Основные виды работ по ремонту кабельных линий.	ПК-1	З3
18	Техника безопасности при проведении ремонтных работ в кабельных линиях.	ПК-1	З3
19	Последовательность приемки в эксплуатацию вновь сооруженных воздушных линий.	ПК-1	З3
20	Способы борьбы с гололедом и вибрациями воздушных линий.	ПК-1	З3
21	Операции после осмотра воздушных линий и их периодичность.	ПК-1	З3
22	Измерения в воздушных линиях и их периодичность.	ПК-1	З3
23	Осмотр железобетонных опор, его периодичность.,	ПК-1	З2
24	Методика проведения проверки заземляющих устройств на воздушных линиях.	ПК-1	З2
25	Техника безопасности при эксплуатации и ремонтных работах в воздушных линиях.	ПК-1	З2
26	Требования к вновь установленным трансформаторным подстанциям.	ПК-1	З3
27	Проверка фазировки трансформатора напряжением свыше 0,4 кВ	ПК-3	З2
28	Проверка сопротивления изоляции силового трансформатора.	ПК-1	З2
29	Внеочередные осмотры открытых распределительных устройств.	ПК-1	З3
30	Операции при техническом обслуживании силовых трансформаторов.	ПК-3	З2
31	Операции при выполнении текущего ремонта силовых трансформаторов с отключением от сети.	ПК-1	З2
32	Нагрузочная способность масляных трансформаторов.	ПК-3	З2
33	Техническое обслуживание приборов релейной защиты и измерения защитных и противопожарных средств	ПК-1	З2
34	Техническое обслуживание кислотных аккумуляторных батарей	ПК-1	З2
35	Техническое обслуживание конденсаторов, предназначенных для повышения коэффициента мощности.	ПК-1	З2
36	Характеристики трансформаторного масла.	ПК-1	З2
37	Устройства по защите свойств трансформаторного масла.	ПК-1	З2
38	Устройство газовой защиты масляного трансформатора.	ПК-1	З2
39	Устройство азотной защиты масляного трансформатора	ПК-1	З2
40	Техническое обслуживание кислотных аккумуляторных батарей	ПК-1	З3
41	Недостатки силовых трансформаторов работающих с принудительным охлаждением масла	ПК-3	З2
42	Приемка в эксплуатацию вновь смонтированных электроприводов.	ПК-1	З3
43	Пуск и остановка электродвигателей.	ПК-1	З3

44	Техническое обслуживание подшипников электрических машин	ПК-1	З3
45	Осмотр и контроль работы электроприводов.	ПК-3	З2
46	Уход за отдельными элементами электрических машин, неисправности электродвигателей.	ПК-3	З2
47	Техническое обслуживание автоматизированных электроприводов.	ПК-1	З2
48	Приемка и техническое обслуживание электрооборудования кранов	ПК-1	З2
49	Техника безопасности при техническом обслуживании электрооборудования грузоподъемных устройств	ПК-1	З3
50	Техническое освидетельствование электрического оборудования лифтовой установки.	ПК-1	З3
51	Приемка и техническое обслуживание электрооборудования электропечных установок и печей сопротивления.	ПК-1	З3
52	Техническое обслуживание электрооборудования дуговых печей.	ПК-1	З2
53	Техническое обслуживание высокочастотных электропечных установок	ПК-1	З2
54	Техническое обслуживание электросварочных установок. Техника безопасности	ПК-1	З2

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определить емкость и мощность конденсаторной батареи для компенсации реактивной мощности электроустановки. Если известно, что номинальная мощность на вводе в электроустановку равна 100 кВт, показания счетчиков активной и реактивной энергии WA=400 кВт·ч; WP=700 кВт·ч; соответственно. Напряжение сети 380 В. Время измерений - 24 часа.	ПК-1	З3
2	Определить реактивную мощность, потребляемую электродвигателем 4А280М6 при степени его загрузки равной 1. Паспортные данные двигателя $P_H = 90 кВт$; $\eta_H = 92{,}5\%$; $\cos\varphi_H = 0{,}89$; $U_Л = 380$В; Ток холостого хода $I_{XX} = 0{,}6 \cdot I_H$.	ПК-1	З2
3	Вам необходимо определить емкость конденсаторной батареи для индивидуальной компенсации реактивной мощности электродвигателя 4А280М6 при степени его загрузки равной 0,25.	ПК-1	З2
4	Во время технологических пауз изоляция электродвигателя 4А180М2, установленного в сыром помещении увлажняется. Принято решение подогревать обмотку электродвигателя во время технологических пауз. Для этого необходимо определить величину емкости конденсатора для предохранительного подогрева	ПК-1	Н3
5	При диагностике электродвигателя были измерены сопротивления фазных обмоток постоянному току. В результате измерения были получены следующие значения R_A=20 Ом; R_B=19,8 Ом; R_C=19,9 Ом. Паспортное значение сопротивления фазной обмотки постоянному току равно 20 ОМ. Сделать вывод о состоянии фазных обмоток электрических машин.	ПК-3	З2

<table>
<tr><td>6</td><td>Необходимо оценить состояние изоляции электродвигателя привода вентилятора, если в течение 2-х месяцев получены следующие значения сопротивления
<table>
<tr><td>Номер измерения</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>$R_{из}$, МОм</td><td>180</td><td>170</td><td>160</td><td>100</td></tr>
</table></td><td>ПК-3</td><td>Н3</td></tr>
<tr><td>7</td><td>В процессе эксплуатации электродвигателя периодически, раз в месяц, проводился контроль состояния корпусной изоляции, и были получены следующие данные: R_1=20 МОм, R_2=15 МОм, R_3=11 МОм. Определить сопротивления изоляции при четвертом измерении, проводимом через такой же период, если тенденция ухудшения изоляции сохраняется.</td><td>ПК-1</td><td>З3</td></tr>
<tr><td>8</td><td>В ходе измерения сопротивления изоляции по схемам а) и б) были получены нулевые значения.

Сделайте вывод о состоянии изоляции электрической машины.</td><td>ПК-1</td><td>Н3</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Вам как инженеру необходимо разработать методику настройки теплового реле для разработанной Вами схемы настройки.</td><td>ПК-3</td><td>Н3</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Проверить устойчивость узла нагрузки состоящего из электродвигателя АИР225М2, трансформатора ТМ250/10-0,4 напряжение короткого замыкания которого равно 4,7% и линии электропередачи длиной 50 м выполненной проводом А35 активное и реактивное значение удельного сопротивления которого составляет: R_0=0,83 Ом/км; X_0=0,41 Ом/км при среднегеометрическом расстоянии между проводами 2000 мм. Момент трогания рабочей машины равен номинальному моменту двигателя.</td><td>ПК-3</td><td>З2</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Определить коэффициент соизмеримости мощности трансформатора и пускаемого от него электродвигателя, если известно, что $Z_{дв}$= 0,2 Ом; $Z_{тр}$=0,02 Ом. $Z_л$=0,02 Ом. Расчетное изменение напряжения в линии $\Delta U_р$=5%, кратность пускового тока электродвигателя K_i=7,0; $U_к$=0,04.</td><td>ПК-1</td><td>З2</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Изоляция трансформатора ТМ1600/10-0,4 увлажнена. Необходимо провести сушку изоляции трансформатора методом потерь в бак при минимальном расходе энергии. Температура окружающей среды равна 20°С.</td><td>ПК-1</td><td>Н3</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Необходимо рассчитать параметры намагничивающей обмотки для сушки электродвигателя 4А250S2 потерями в корпусе статора. Температура окружающей среды t_o= 20°С. Корпус электродвигателя не утеплен.</td><td>ПК-1</td><td>З3</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Рассчитать намагничивающую обмотку для сушки статора асинхронного двигателя методом потерь в стали статора. Пакет железа статора асинхронного электродвигателя имеет следующие размеры: D_a=250см; D_i+2h_1=197 см, где h_1 – высота паза; полная длина пакета стали статора L_c=95 см; вентиляционных каналов n = 15, их ширина b=1см; коэффициент заполнения пакета стали статора железом k =0,95.</td><td>ПК-1</td><td>З3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>15</td><td>Определить номинальную мощность трансформатора ТМ-250/10-0,4, установленного в помещении и его допустимую перегрузку. Если известно, что среднегодовая температура в данной местности ($t_{ср}$) равна +7°С; длительность максимальной нагрузки (t_{max}) в сутки составляет 8 часов; показания счетчиков активной и реактивной энергии равны W_a=300 кВт·ч и W_p=500 кВАр·ч в сутки; максимальное значение тока (I_{max}) равно 50 А; максимальная загрузка силового трансформатора летом ($S_{max.л}$) равна 210 кВА.</td><td>ПК-1</td><td>З3</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Определить численность персонала ЭТС птицефабрики если известно, что затраты труда на проведение технического обслуживания равны 5440 чел·час, затраты труда на проведение текущего ремонта равны 7550 чел·час; затраты труда на проведение капитального ремонта равны 2300 чел·час, и выбрать штат ИТР, если известно, что объем электрооборудования составляет 930 УЕЭ</td><td>ПК-3</td><td>Н3</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Определить гарантированное число электромонтеров обеспечивающих выполнение максимально возможного объема работ при наихудших условиях если в результате обследования получено, что t_{max}=14 ч; t_{min}=10 ч; f_{max}=10 ч, f_{min}=6 ч, и рассчитанное число электромонтеров $N_{1об}$=10.</td><td>ПК-1</td><td>З2</td></tr>
<tr><td>18</td><td>В свинарнике-откормочнике на 3750 мест для обеспечения микроклимата используется комплект оборудования “Климат-47” с 20 электродвигателями серии АИР мощностью 1,1 кВт и частотой вращения поля статора 1500 об/мин (n=20). Интенсивность отказов электродвигателей $\lambda=10^{-5}$ $ч^{-1}$, среднее время капитального ремонта отказавшего электродвигателя (T_0) 30 суток. Определить резервный фонд электродвигателей для свинарника, исключающий аварийный простой технологического процесса поддержания микроклимата сверх допустимой нормы, $t_д$=3 часа. Усредненный коэффициент использования по времени электротехнических изделий на технологических процессах в установках микроклимата, принимается в диапазоне $k_и$=0,5...0,8. В расчетах примем $k_и$ =0,6.</td><td>ПК-1</td><td>З2</td></tr>
<tr><td>19</td><td>При первом ТО было получено сопротивление изоляции электродвигателя, используемого в мастерской, равное R_1=10,0 МОм. Температура окружающей среды при этом была $t_{ИЗМ} = 15^0$С. При втором ТО сопротивление изоляции составило R_2=7,5 Мом, а температура была $t_{ИЗМ} = 20^0$С. Осуществить прогноз сопротивления изоляции при третьем ТО и принять решение о целесообразности восстановления обмотки. При отсутствии необходимости восстановления к третьему ТО определить допустимый период эксплуатации обмотки электродвигателя без профилактического восстановления. Коэффициенты приведения сопротивления изоляции к одной температуре t=75^{0}С приведены в таблице 1.
<table>
<tr><td>Разность температур $\Delta t = 75^0 - t_{ИЗМ}$</td><td>5</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Коэффициент приведения, $К_{ПР}$</td><td>1,23</td><td>1,50</td><td>1,80</td><td>2,25</td><td>2,75</td><td>3,40</td><td>4,1</td><td>5,10</td></tr>
</table></td><td>ПК-3</td><td>Н3</td></tr>
</table>

20	Определить гарантированное число электромонтеров обеспечивающих выполнение максимально возможного объема работ при наихудших условиях если в результате обследования получено, что t_{max}=14 ч; t_{min}=10 ч; f_{max}=10 ч, f_{min}=6 ч, и рассчитанное число электромонтеров $N_{1об}$=10.	ПК-3	Н3

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрено».

5.3.1.4. Вопросы к зачету

«Не предусмотрено».

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1.	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования сельскохозяйственного предприятия.
2.	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования источников электрической энергии.
3.	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования КТП.
4.	Организация технического обслуживания и ремонта линии электропередач.

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания электрооборудования.	ПК-1	Н3
2	Типовое содержание работ по технической эксплуатации.	ПК-1	Н3
3	Способы выбора электрооборудования	ПК-1	У7
4	Технические и организационные мероприятия по экономии электроэнергии.	ПК-1	Н3
5	Форма и структура организации обслуживания и ремонта электрооборудования	ПК-1	У7
6	Расчет технико-экономических показателей проекта.	ПК-1	У7
7	Диагностирование электрооборудования при проведении ТО и ТР.	ПК-3	Н3
8	Исходные данные для оптимального комплектования приводов.	ПК-1	З3
9	Виды профилактических испытаний электрооборудования.	ПК-1	З3
10	Прогнозирование технического состояния оборудования по результатам измерения сопротивления изоляции.	ПК-3	Н3
11	Расчет пункта ТО и ремонта хозяйства.	ПК-1	У7
12	Мероприятия по снижению реактивной мощности нагрузок потребителя	ПК-3	З2
13	Основные неисправности трансформаторов.	ПК-1	З3
14	Основные неисправности электрических машин.	ПК-1	З3
15	Основные неисправности пускозащитной аппаратуры.	ПК-1	З3

16	Объем испытания пускозащитной аппаратуры.	ПК-1	З3
17	Назначение и характеристика электрооборудования объекта	ПК-1	З2
18	Основные этапы эксплуатации электрооборудования, с краткой характеристикой и классификацией каждого этапа.	ПК-3	З2
19	Характеристика системы планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта электрооборудования.	ПК-3	З2
20	Классификация документации, необходимой для организации и проведения технического обслуживания и ремонта	ПК-1	З2
21	Годовой график ремонтов электрооборудования.	ПК-3	Н3
22	Расчет численности ремонтного персонала, и трудоемкость (Тр) ремонтных работ (текущего, среднего, капитального)	ПК-3	Н3
23	Технологическая карта на проведение электромонтажных работ.	ПК-3	Н3
24	Технологическая карта на проведение технического обслуживания электрооборудования.	ПК-3	Н3
25	Технологическая карта на проведение капитального ремонта электрооборудования.	ПК-3	Н3

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	1. Техническая эксплуатация электрооборудования включает: 1) использование по назначению; 2) текущий ремонт; 3) техническое обслуживание; 4) капитальный ремонт.	ПК-1	З2
2	Детальный осмотр линии и составление ведомости дефектов и недоделок выполняет: 1) приёмочная комиссия; 2) рабочая комиссия; 3) государственная приёмочная комиссия.	ПК-1	З2
3	При осмотре трассы воздушной линии с помощью отвеса контролируют: 1) смещение опоры поперёк линии; 2) наклон опоры вдоль линии; 3) наклон опоры поперёк линии; 4) отклонение оси траверсы от горизонтали.	ПК-1	З2
4	Невосстанавливаемыми элементами пускозащитной аппаратуры являются: 1) плавкие вставки предохранителей; 2) магнитный пускатель; 3) УВТЗ; 4) термодатчик.	ПК-1	З2
5	Зону повреждения кабельной линии определяют методом: 1) акустическим; 2) индукционным; 3) импульсным; 4) колебательного разряда.	ПК-1	З2

6	Используя мегаомметр в электрической машине можно определить: 1) обрыв обмотки; 2) замыкание отдельных цепей обмотки на корпус и между собой; 3) витковые замыкания; 4) обрыв стержней короткозамкнутого ротора.	ПК-1	З2
7	Величина тока защиты электромагнитного расцепителя автоматического выключателя определяется по формуле: 1) $P_g \geq P_м$; 2) $I_{ном.i} \geq I_р$; 3) $I_{н.р.} \geq K_{н.т.} I_{н.р.}$; 4) $I_{н.э.} \geq K_{н.э.} I_р$.	ПК-1	З3
8	Условия эксплуатации электрооборудования определяют: 1) климатические условия; 2) стабильность параметров электроэнергии источника пита-ния; 3) механические и электрические нагрузки; 4) квалификация обслуживающего персонала.	ПК-1	З3
9	Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой её вид, называется 1. приёмником электрической энергии. 2. потребителем электрической энергии 3. электрической системой 4. генератором.	ПК-1	З3
10	При обслуживании электрооборудования в сельском хозяйстве система ППРЭсх предусматривает: 1) технические обслуживания согласно графикам; 2) плановые диагностирования через определённые периоды; 3) текущий ремонт по данным оценки технического состояния; 4) капитальные ремонты; 5) плановый ремонт через определенный промежуток времени.	ПК-1	З3
11	Подстанция это электроустановка, состоящая из следующих элемен-тов 1. трансформаторов 2. распределительных устройств 3. устройств управления, защиты, измерения 4. линий электропередач	ПК-1	З2
12	При определении себестоимости выработанного киловатт·часа учиты-вают следующие слагающие издержек на эксплуатацию: 1. амортизационные отчисления от стоимости оборудований 2. амортизационные отчисления от стоимости зданий и сооруже-ний 3. зарплату обслуживающего персонала 4. общестанционные затраты, зависящие от суммарных затрат на амортизацию, зарплату и текущий ремонт 5. затраты на топливо 6. -: налог на добавочную стоимость	ПК-1	З3
13	Расчетный период для выбора сечений проводов и жил кабелей равен, лет: 1. 3 2. 15 3. 2 4. 10 5. 5	ПК-1	З2

14	Расчетный период для выбора мощностей трансформаторов равен, лет: 1. 5 2. 15 3. 12 4. 3 5. 10	ПК-1	З2
15	Электроприёмники и потребители I категории должны обеспечиваться 1. от двух зависимых источников питания 2. от одного источника питания 3. от двух независимых источников	ПК-1	З1
16	Электроприёмники II категории должны обеспечиваться электрической энергии 1. от двух источников энергии 2. от одного источника, если время отключения не займёт более одних суток 3. от одного источника энергии 4. только от двух источников энергии	ПК-1	З1
17	Электроприёмники III категории должны обеспечиваться электроэнергией 1. от двух независимых источников энергии 2. от одного источника, если перерывы в эл. снабжении не занимает более 10 суток 3. от одного источника, если перерывы в электроснабжении не занимает более 1 суток	ПК-1	З1
18	Явление, заключающееся в ионизации воздуха у проводов и протекании разрядного тока между ними, называется 1. явлением короны 2. короной 3. огни Эльма 4. перенапряжением	ПК-1	З3
19	Синхронные компенсаторы устанавливаются для выработки 1. реактивной мощности 2. активной мощности 3. для всех видов мощности	ПК-1	З3
20	Способность электрической системы в любой момент времени снабжать электрической энергией присоединенных к нему потребителей называется 1. хорошее электроснабжение 2. надёжность электроснабжения 3. качество электроснабжения	ПК-1	З2
21	Годовые эксплуатационные издержки включают в себя 1. амортизацию 2. обслуживание сетей 3. потери электрической энергии 4. налог на добавочную стоимость	ПК-1	З2
22	Восстановление питания электроприемников и потребителей I категории должно быть 1. автоматическим 2. ручным 3. дистанционным	ПК-3	З2

23	В линии для отключения необходимо первым 1. отключить масляный выключатель 2. отключить разъединитель 3. отключить рубильник	ПК-3	З2
24	Генераторы могут работать с номинальной нагрузкой только в том случае 1. если их напряжения отклоняются не более чем на ±5% 2. если их напряжение отклонения не более чем на ±10% 3. если их напряжение отклонения не более чем на ±7,5%	ПК-1	З3
25	Сетевой регулятор предназначен для 1. регулирования напряжения в любых точках сети 2. стабилизации напряжения в любых точках сети 3. приёма и передачи напряжения в сети 4. распределение электрической энергии в сети	ПК-1	З3
26	Причинами короткого замыкания являются 1. нарушение изоляции в электрооборудовании 2. ошибки обслуживающего персонала 3. включение короткозамыкателей на подстанции 4. несимметричное распределение нагрузки по фазам	ПК-3	З2
27	Последствиями короткого замыкания является 1. повреждение изоляции и проводников 2. разрушение электрооборудования 3. «опрокидывание» электродвигателя 4. нарушение устойчивости электрической системы 5. разрушение деревянных стоек и траверс опор линии электропередач 6. пожар	ПК-3	З2
28	Релейная защита – это основной вид электрической автоматики, который выполняет следующие функции 1. непрерывно контролирует состояние и режим 2. реагирует на возникновение повреждений и ненормальных режимов 3. производит автоматическое секционирование сетей 4. производит автоматическое включение резервных источников питания 5. производит автоматическое повторное включение повреждённого элемента	ПК-3	З2
29	К релейной защите предъявляются следующие требования 1. селективность 2. коммуникабельность 3. быстродействие 4. экономичность 5. надёжность функционирования 6. комфортабельность 7. чувствительность	ПК-1	З2
30	Основные элементы устройств релейной защиты и автоматики 1. первичные измерительные преобразователи тока 2. электрические реле 3. коммутационная аппаратура 4. первичные измерительные преобразователи напряжения 5. тепловые реле	ПК-1	З3

	6. измерительная аппаратура 7. газовые реле		
31	Электрические реле классифицируются по следующим признакам 1. по роду контролируемого параметра 2. по принципу срабатывания 3. по конструктивным особенностям 4. по способу включения 5. по быстродействию срабатывания 6. по способу воздействия на коммутационный аппарат 7. по принципу работы 8. по экономическим показателям 9. по чувствительности защиты	ПК-1	З3
32	Для дистанционного управления выключателями, в том числе автоматического отключения их релейной защиты, а также действия различных вспомогательных реле требуются источники энергии, которые называются 1. источниками оперативного тока 2. источниками неограниченной мощности 3. источниками ограниченной мощности	ПК-3	З2
33	По назначению и условиям работы контакты подразделяются на следующие типы 1. неразмыкаемые 2. незамыкаемые 3. размыкаемые 4. замыкаемые	ПК-3	З2
34	Надёжность электрооборудования характеризуется: 1) безотказностью; 2) долговечностью; 3) ремонтопригодностью; 4) сохраняемостью.	ПК-3	З2
35	Для нормального зажигания и работы люминесцентной лампы напряжение сети не должно быть менее 1. 90% 2. 95% 3. 85% 4. 80%	ПК-3	З2
36	Основным техническим документом производства электромонтажных работ является 1. Правила устройства электроустановок 2. строительные нормы и правила 3. проект электроустановки 4. отраслевые инструкции	ПК-1	З1
37	Элементами сетевого графика являются 1. работа и событие 2. длина и ширина пути 3. цель и средства 4. трасса и путь	ПК-1	З2
38	Скоростной метод применяют при ремонте 1. силовых трансформаторов 2. высоковольтных выключателей 3. мощных электродвигателей	ПК-1	З2

	4. осветительных электроустановок		
39	Периодичность осмотров осветительных электроустановок для помещений сырых, пыльных, с едкими парами и газами 1. раз в месяц 2. раз в 2 месяца 3. раз в полгода 4. раз в год	ПК-1	З3
40	Периодичность осмотров осветительных электроустановок в помещениях с нормальной средой раз в месяц раз в 3 месяца раз в 4 месяца раз в год	ПК-1	З3
41	Земляные работы, выполняемые механизированным способом, разрешаются на расстоянии от трассы кабеля более 1. 0,5 м 2. 1,5 м 3. 1 м.	ПК-1	З3
42	При осмотрах распределительных устройств напряжением до 1000 В разрешается проводить без наряда следующие работы 1. уборку помещения 2. проверять качество состояния контактов 3. измерять коэффициент трансформации 4. смену электрических ламп	ПК-3	З2
43	Схема электрических соединений элементов, образующих данную сеть, называется …….	ПК-1	З1
44	Зону повреждения кабельной линии определяют методом ……. и ……..	ПК-1	З1
45	Для упрощения расчётов магнитосвязанной цепи расчётную схему заменяют на ……. электрической системы.	ПК-1	З1
46	Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой её вид, называется ……..	ПК-1	З1
47	Генераторы могут работать с номинальной нагрузкой только в том случае если их напряжения отклоняются не более чем на ± …. %. (Ответ указать цифрой)	ПК-3	З2
48	Для дистанционного управления выключателями, в том числе автоматического отключения их релейной защиты, а также действия различных вспомогательных реле требуются источники энергии, которые называются ……	ПК-3	З2
49	Основным техническим документом производства электромонтажных работ является ……	ПК-3	З2
50	Аппарат, который приходит в действие (срабатывает) при определённых значениях, воздействующих на него входных электрических величин и вызывает скачкообразные изменения выходной величины в управляемых цепях, называется ……..	ПК-3	З2

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Что относится к основной технической документации объекта?	ПК-1	З1
2	Является ли член бригады ответственным за безопасное ведение работ?	ПК-1	З1
3	Кто может единолично производить осмотр электроустановок напряжением выше 1000 В?	ПК-1	З1
4	Какой вид инструктажа должен предшествовать началу работ по наряду или распоряжению?	ПК-1	З1
5	Какая группа по электробезопасности присваивается производственному неэлектротехническому персоналу, и в каком случае?	ПК-1	З1
6	Что проверяется при приемке электрооборудования в эксплуатацию?	ПК-1	З3
7	Какие операции входят в планово-предупредительный ремонт?	ПК-1	З2
8	Кто несет персональную ответственность за несвоевременное и неудовлетворительное техническое обслуживание электроустановок?	ПК-1	З2
9	Какие требования предъявляются к эксплуатационному персоналу?	ПК-1	З2
10	Разрешается ли обучаемому производить оперативные переключения, осмотры и другие работы в электроустановках?	ПК-1	З3
11	Как правильно организовать планово-предупредительный ремонт?	ПК-1	З3
12	Какие требования предъявляются к схеме управления электрохозяйством?	ПК-1	З3
13	В каком случае электротехнический персонал обязан пройти стажировку на рабочем месте?	ПК-1	З3
14	Каково должно быть минимальное сечение медного PE проводника, не входящего в состав кабеля и не имеющего механической защиты?	ПК-3	З2
15	Какие проверки и измерения, и с какой периодичностью проводят в воздушных линиях электропередач?	ПК-3	З2
16	Кто устанавливает периодичность технического обслуживания электроустановок?	ПК-3	З2
17	Какие операции осуществляют при проведении технического обслуживания осветительных электроустановок?	ПК-1	З3
18	Каково должно быть сечение PE проводника, если фазный проводник имеет сечение 25 мм^2?	ПК-1	З3
19	Кто имеет право единоличного осмотра электроустановок напряжением выше 1000 В и электротехнической части технологического оборудования?	ПК-3	З2
20	В чем особенность технического обслуживания люминесцентных установок в сравнении с установками с лампами накаливания?	ПК-3	З2
21	Какова последовательность приемки в эксплуатацию вновь сооруженных кабельных линий?	ПК-1	З3
22	Какие существуют приборы для определения сопротивления изоляции кабельных линий до 1 кВ и выше?	ПК-1	З3
23	Какие существуют методы и приборы для определения мест повреждения кабельных линий	ПК-1	З3
24	Какова периодичность проведения измерения освещенности внутри помещений?	ПК-1	З3

25	Какова периодичность выборочного осмотра кабельных линий административно-техническим персоналом?	ПК-3	З2
26	Какова периодичность проверки состояния стационарного оборудования и электропроводки рабочего освещения?	ПК-1	З2
27	Какова последовательность установки переносного заземления?	ПК-1	З2
28	Какова периодичность осмотра кабельных колодцев кабельных линий напряжением до 35 кВ?	ПК-1	З2
29	Кто имеет право устанавливать переносные заземления в электроустановках напряжением выше 1000 В?	ПК-3	З2
30	Какие основные виды работ по ремонту кабельных линий Вы знаете?	ПК-3	З2
31	Чего не обязан делать оперативный персонал перед пуском временно отключенного оборудования по заявке технологического персонала?	ПК-3	З2
32	Кто определяет необходимость и возможность безопасного выполнения работы по наряду-допуску или распоряжению?	ПК-3	З2
33	Какие требования по технике безопасности должны соблюдаться при проведении ремонтных работ в кабельных линиях?	ПК-1	З2
34	Допускается ли выполнение какой-либо работы во время осмотра электроустановок напряжением выше 1000 В?	ПК-1	З2
35	Можно ли продолжать работу по распоряжению на следующий день, если в течение рабочего дня исполнители не успели завершить работу?	ПК-1	З2
36	В чем заключается метод петли для определения места повреждения кабельной линии?	ПК-1	З2
37	В чем заключается емкостной метод определения места повреждения кабельной линии?	ПК-1	З2
38	Каким напряжением должен испытываться изолированный инструмент, применяемый в электроустановках?	ПК-1	З2
39	Какова последовательность приемки в эксплуатацию вновь сооруженных воздушных линий?	ПК-1	З2
40	Какова периодичность осмотра воздушной линии электропередачи по всей ее длине?	ПК-1	З2
41	Какова высота установки электрических счетчиков (от пола до коробки зажимов)?	ПК-3	З2
42	С какой целью осуществляют выборочную выемку проводов из зажимов?	ПК-3	З2
43	Какие операции возможны при ремонте воздушных линий?	ПК-1	З3
44	Какие операции проводят с железобетонными опорами?	ПК-1	З3
45	Какие требования предъявляют к вновь установленным трансформаторным подстанциям?	ПК-1	З3
46	Как устраивают вводы в здания?	ПК-1	З3
47	При каких условиях проводят проверку сопротивления изоляции силового трансформатора?	ПК-3	З2
48	Каким образом осуществляется контроль за температурой контактных соединений в распределительных устройствах?	ПК-3	З2
49	Какова последовательность отключений шинных и линейных разъединителей?	ПК-3	З2
50	Какие операции выполняются при техническом обслуживании силовых трансформаторов?	ПК-1	З2
51	Для чего в трансформаторах применяют газовое реле?	ПК-1	З2

52	Какими характеристиками должно обладать трансформаторное масло?	ПК-1	З2
53	Какие операции выполняются при техническом обслуживании кислотных аккумуляторных батарей?	ПК-1	З2
54	С какой периодичностью осматривают электроприводы?	ПК-1	З3
55	Как и какими средствами определяют обрыв фазы электродвигателя?	ПК-1	З3
56	С чем связано ухудшение изоляции обмоток электродвигателя?	ПК-1	З3
57	Что проверяют при техническом освидетельствовании электрического оборудования лифтовой установки?	ПК-1	З2
58	Что входит в план осмотра, контролирующего эксплуатацию грузоподъемных устройств?	ПК-1	З2
59	Какие требования предъявляются к электрооборудованию электропечных установок и печей сопротивления?	ПК-1	З3
60	Что включает в себя техническое обслуживание электросварочной установки?	ПК-1	З3
61	Каким образом осуществляют проверку рабочей температуры электродвигателя?	ПК-1	З3

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Сушка трансформатора при ремонте проводится потерями в собственном баке с помощью однофазной обмотки наматываемой на бак трансформатора. Исходные данные: U = 127 В – напряжение сети; h = 0,75 м – высота бака; П = 1,8 м – периметр бака; $t_К$ = 115 0С и $t_Н$ = 200°С конечная и начальная температура сушки; $К_Т = 12 \cdot 10^{-3}$ кВт/м2 – коэффициент теплоотдачи; А = 1,38 м/В – коэффициент, зависящий от величины удельной поверхностной мощности; Δ = 4 А/мм2 – допустимая плотность тока; cosφ=0,6. Необходимо определить: W – число витков намагничивающей обмотки; Р – мощность сушки; I – ток сушки; S – сечение провода намагничивающей обмотки; Привести схему сушки.	ПК-1	У7
2	Асинхронные машины по заявке потребителя могут быть выполнены на любую возможную при заданной частоте тока скорость вращения. Однако во время ремонта расчетчик при отсутствии паспорта и обмотки машины должен определить и сообщить потребителю оптимальную скорость вращения машины, при которой наиболее полно используется сталь сердечника машины. Определить оптимальную скорость вращения асинхронной машины. Исходные данные: Д=0,155 м – внутренний диаметр статора; l=0,11 м – полная длина сердечника машины; h=0,04 м – высота тела статора; $\alpha_i = 0{,}64$- коэффициент полюсного перекрытия; $В_δ$=0,7 Тл – магнитная индукция в воздушном зазоре; $В_а$=1,3 Тл – индукция в теле статора; $К_{СТ}$=0,93 – коэффициент заполнения пакета сталью.	ПК-3	Н3
3	При ремонте электродвигателя возникла потребность пересчета обмотки на другую частоту питающей сети. Как изме-	ПК-3	Н3

	нится мощность машины? Исходные данные: W_C = 63 вит – старое число витков обмотки; f_C=50Гц – старая частота переменного тока; f_H=60 Гц – новая частота переменного тока; F_C=3,94 мм^2 – старое сечение провода; y_C=6 – прежний шаг обмотки; q_1=4– прежнее число пазов на полюс и фазу.		
4	При проведении технического обслуживания оказалось, что сопротивление изоляции обмоток трансформатора низкое. Проводим сушку обмоток трансформатора токами короткого замыкания. Для этого необходимо рассчитать параметры сушки и привести схему испытаний: U_C – напряжение сушки; I_C – ток сушки. Исходные данные: U_1=10 кВ – номинальное напряжение обмотки В.Н.; $U_к$=4,58 % - напряжение К.З. трансформатора; I_1=5,77 А – номинальный ток обмотки В.Н.	ПК-1	Н3
5	При проведении текущего ремонта проводится сушка трансформатора токами нулевой последовательности. Необходимо рассчитать параметры сушки: U_o – напряжение сушки; I_o – ток сушки; P_o – мощность сушки. Исходные данные: S=100 кВА – номинальная мощность трансформатора; U_2=0,4 кВ – напряжение трансформатора на обмотки НН; I_2=144,6 А – номинальный ток обмотки НН (вторичной обмотки); $U_{к\%}$=4,58 % - напряжение К.З.; l_S=0,54 м – высота обмотки; $в = 0{,}10$ м – расстояние между магнитопроводом и стенкой бака; cosφ=0,6.	ПК-1	У7
6	Сушка трансформатора в условиях ремонта проводится токами короткого замыкания. Рассчитать параметры сушки: U_C – напряжение сушки; I_C – ток сушки. Исходные данные: U_1 = 6 кВ – номинальное напряжение обмотки ВН; $U_к$ = 5,3 % - напряжение К.З.; I_1 = 0,96 А – номинальный ток обмотки ВН.	ПК-1	У7
7	Выполнить дефектацию машин переменного тока до разборки. Выполнить дефектацию машин переменного тока после разборки. На основании полученных данных сделать выводы о состоянии асинхронного двигателя в целом и отдельных его узлов.	ПК-3	Н3
8	Провести контрольные и типовые испытания асинхронного двигателя с фазной обмоткой ротора после ремонта. На основании анализа полученных результатов испытаний сделать выводы.	ПК-3	Н3

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены».

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрены».

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-1 Способен организовать техническое обслуживание и ремонт электроустановок					
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту
З1	Методы планирования и формы организации технического обслуживания и ремонта электроустановок	1-6,8,9,11	-	-	-
З2	Методы расчета специализированного звена, содержание и порядок разработки технологических карт на техническое обслуживание, и ремонт элекроустановок	7,10,23-25,28,31,33-39,47-48,52-54	2, 3, 11, 17 и 18	-	17,20
З3	Нормы времени на операции технического обслуживания и ремонта электроустановок, требования к квалификации исполнителей, необходимой для выполнения работ	12-22, 26,29, 40, 42-44, 49-51	1,7, 13-15	-	8,9, 13-16
У7	Оценивать эффективность разработанных технологических решений по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок и при необходимости принимать корректирующие меры	-	-	-	3,5,6,11
Н3	Разработки технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта электроустановок	-	4, 8, 12	-	1,2,4
ПК-3 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации электроустановок					
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту
З2	Передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации электроустановок	27,30,32, 41,45-46	5, 10	-	12,18,19
Н3	Анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации электроустановок	-	6, 9, 16, 19, 20	-	7,10 21-25

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-1 Способен организовать техническое обслуживание и ремонт электроустановок				
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	Методы планирования и формы организации технического обслуживания и ремонта электроустановок	15-17, 36, 43-46	1-5	-
З2	Методы расчета специализированного звена, содержание и порядок разработки технологических карт на техническое обслуживание, и ремонт электроустановок	1-6,11, 13-14, 20-21,29,37-38	7-9,26-28,33-40,50-53,57,58	-
З3	Нормы времени на операции технического обслуживания и ремонта электроустановок, требования к квалификации исполнителей, необходимой для выполнения работ	7-10,12, 18-19, 24-25, 30,31,39-41	6,10-13, 17,18,21-24, 43-46,54-56, 59-61	-
У7	Оценивать эффективность разработанных технологических решений по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок и при необходимости принимать корректирующие меры	-	-	1, 5, 6
Н3	Разработки технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта электроустановок	-	-	4
ПК-3 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации электроустановок				
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	Вопросы устного опроса	Задачи для проверки умений и навыков
З2	Передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации электроустановок	22-23,26-28,32-35,42, 47-50	14-16,19-20,25,29-32,41-42,47-49	-
Н3	Анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации электроустановок	-	-	2, 3, 7, 8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. - Москва; Вологда, Инфра-Инженерия, 2021. 152 с. с илл.	Учебное	Основная
2	Лабораторный практикум по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт электроустановок»: учебное пособие / И.В. Лакомов, Ю.М. Помогаев, Е.А. Извеков. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. – 295 с.	Учебное	Основная
3	Эксплуатация систем электроснабжения на предприятиях АПК: учебное пособие / Ю.М. Помогаев, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 186 с	Учебное	Основная
4	Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий. - Санкт-Петербург, ООО «Лань-Трейд», 2023, 396 с	Учебное	Дополнительная
5	Техническое обслуживание и ремонт электроустановок. Технология ремонта электрооборудования [Электронный ресурс] : методические указания для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» / [И. В. Лакомов, Ю. М. Помогаев] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1869 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Авторы указаны на обороте титульного листа .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155478.pdf>.	Методическое	
6	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2020-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
3	Справочная правовая система Гаранат	http://www.consultant.ru/
4	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
5	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	ПАО "Россети"	https://www.rosseti.ru/
3	Energybase	https://energybase.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: схемы, плакаты.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13А
Лаборатория, учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, коммутатор, контроллеры, принтер лазерный, регулятор, экран переносной, измеритель ПИД-регулятор, преобразователь интерфейса, принтер Samsung, регулятор, эмулятор печи, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, VisSim, Matlab 6.1/SciLab, LOGO! Soft Comfort Demo	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13А, а.221
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обес-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118

печением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13А, а.122
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13А, а.230 (с 16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13А, а.230 (с 16 до 20 ч.)

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Программа расчета и проектирования APM WinMachine	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакет разработки ПО для контроллеров LOGO! Soft Comfort Demo	ПК в локальной сети ВГАУ
3	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК на кафедре «Электротехники и автоматики»
4	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim	ПК в ауд 16, 18 (К9)
7	Программа автоматизированного проектирования nanoCAD Электро	ПК ГИС лаборатории
8	Программа проектирования освещения DIALux	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Программа проектирования систем энергораспределения SIMARIS design	ПК в ауд.115, 119 (К1) ВГАУ
10	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.В.10 «Эксплуатация электроустановок»	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н
Б1.В.03 «Электрооборудование электрических станций и подстанций»	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Заведующий кафедрой электротехники и автоматики Афоничев Д.Н.	05.06.2024	Не имеется Рабочая программа актуализирована на 2024/2025 учебный год	-