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. _____
«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.03(П) Производственная практика, эксплуатационная практика

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электроустановок»

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Разработчик рабочей программы:

доцент, кандидат технических наук, доцент Прибылова Наталья Викторовна

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 г.)

Заведующий кафедрой _____ **Афоничев Д.Н.**
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 10 от 22 июня 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 С.В.**

1. Общая характеристика практики

1.1. Цель практики

Закрепление полученных обучающимися теоретических и практических знаний по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту электроустановок, электронных устройств, средств автоматики и микропроцессорных систем.

1.2. Задачи практики

Уметь оформлять документы по учету выполненных работ, потреблению материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание электроустановок, настраивать устройства релейной защиты электроустановок, оценивать соответствие реализуемых технологических процессов по эксплуатации электроустановок разработанным планам и технологиям; выработать навыки сбора исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий технического обслуживания и ремонта электроустановок, а также навыки работы с микропроцессорными системами в условиях производства.

1.3. Место практики в образовательной программе

Практика Б2.О.03(П) «Производственная практика, эксплуатационная практика» относится к обязательной части образовательной программы, к Блоку 2. Практика.

1.4. Взаимосвязь с учебными дисциплинами

Практика Б2.О.03(П) «Производственная практика, эксплуатационная практика» связана с дисциплинами учебного плана:

- Б1.В.08 Электропривод;
- Б1.В.10 Эксплуатация электроустановок;
- Б1.В.11 Монтаж электрооборудования и средств автоматики;
- Б1.О.36 Основы микропроцессорной техники;
- Б1.О.30 Охрана труда на предприятиях АПК;
- Б1.В.02 Техническое обслуживание и ремонт электроустановок
- Б1.В.03 Электрооборудование электрических станций и подстанций
- Б1.В.ДЭ.02.01 Основы правил устройства электроустановок;
- Б1.В.ДЭ.02.02 Конструкции электроустановок.

1.5. Способ проведения практики

Стационарная, выездная.

2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	**Содержание**	**Код**	**Содержание**
Тип задач профессиональной деятельности - производственно-технологический			
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	З5	Основные технико-экономические показатели работы предприятия, передовые достижения новаторов и рационализаторов производства
		У6	Использовать информационные технологии и базы данных для совершенствования работы предприятия, профессионально эксплуатировать технологическое оборудование с электроприводом
		Н6	Работы по поддержанию электрооборудования в работоспособном состоянии с использованием новейших технологий
ПК-1	Способен организовать техническое обслуживание и ремонт электроустановок	У8	Оформлять документы по учету выполненных работ, потреблению материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание электроустановок
		Н1	Сбора исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий технического обслуживания и ремонта электроустановок
ПК-2	Способен организовать эксплуатацию электроустановок	У14	Настраивать устройства релейной защиты электроустановок
		У15	Оценивать соответствие реализуемых технологических процессов по эксплуатации электроустановок разработанным планам и технологиям
ПК-4	Способен организовать эксплуатацию электронных устройств, средств автоматики и микропроцессорных систем	Н4	Работы с микропроцессорными системами в условиях производства

3. Объем практики и ее содержание

3.1. Объем производственной практики для очной формы обучения

Показатели	Семестр		Всего
	6	7	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	12/432,0	6/216,0	18/648,0
Общая контактная работа, ч	1,0	1,0	2,0
Общая самостоятельная работа, ч	431,0	215,0	646,0
Контактная работа при проведении практики, в т.ч. (ч)	0,75	0,75	1,5
руководство практикой, всего	0,75	0,75	1,5
Самостоятельная работа при проведении практики, в т. ч. (ч)	431,0	215,0	646,0
в т.ч. в форме практической подготовки	302,0	150,0	452,0
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,25	0,5
зачет с оценкой	0,25	0,25	0,5
зачет	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой)	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой

3.2. Объем производственной практики для заочной формы обучения

Показатели	Курс	Всего
	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	18/648	18/648
Общая контактная работа, ч	0,5	0,5
Общая самостоятельная работа, ч	647,5	647,5
Контактная работа при проведении практики, в т.ч. (ч)	0,25	0,25
руководство практикой	0,25	0,25
Самостоятельная работа при проведении практики, в т. ч. (ч)	647,5	647,5
в т.ч. в форме практической подготовки	432	432
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,25
зачет с оценкой	0,25	0,25
зачет	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой)	зачет с оценкой	зачет с оценкой

3.3. Содержание практики

За период прохождения практики необходимо.

Раздел 1. Работа с документацией.

1. Изучить производственно-хозяйственные показатели предприятия (хозяйства) за последние 3 года, состояние электрификации, автоматизации и механизации производственных процессов.

2. Изучить технологию и состояние электрификации производственных процессов на объектах, имеющихся в хозяйстве:

– молочных и откормочных фермах КРС;
– свинофермах, овцефермах, птицефермах;
– зерноочистительно-сушильных пунктах;
– механизированных зерноскладах и овоще-, картофелехранилищах;
– ремонтно-механических мастерских;
– цехах по переработке и хранению сельскохозяйственной продукции;
– гаражах и строительных объектах;
– цехах по приготовлению кормов;
– в ремонтно-эксплуатационных базах электрических сетей и других.

При рассмотрении технологии процессов привести технологические схемы и дать краткое описание и характеристику рабочих машин и электроприводов. В технологической схеме должна быть показана последовательность выполнения основных технологических операций, время их выполнения. Особое внимание уделить энергосберегающим технологиям.

3. Провести обследование и анализ электрохозяйства предприятия, хозяйства. Обследование должно включать:

– паспортизацию и анализ технического состояния электрооборудования;
– анализ распределения электродвигателей и другого электрооборудования по объектам, по типам, по мощности, по исполнению и т.д.;
– динамику потребления электроэнергии по хозяйству, по отдельным отраслям;
– анализ причин аварий и выхода из строя электрооборудования;
– рассмотрение материально-технического снабжения и наличие ремонтной базы проведения работ по техобслуживанию и ремонту электрооборудования;
– планирование электропотребления;
– определение ущерба от выхода из строя электрооборудования;
– технико-экономическую оценку ущерба от перерыва в электроснабжении (на конкретном примере).

4. Ознакомиться с организационной структурой и работой энергетической службы хозяйства:

– привести сведения о штатных должностях, должностных окладах, правах и обязанностях персонала;
– изучить организацию работ по электрификации производственных процессов;
– проанализировать систему повышения квалификации и проведения технической учебы с кадрами, обслуживающими электроустановки;
– изучить порядок составления и оформления установленных форм документации и отчетности.

Раздел 2. Работа с оборудованием.

5. Проанализировать электроснабжение хозяйства, предприятия. Для этого необходимо:

– снять генеральный план производственных объектов и населенного пункта хозяйства и нанести на нем линии ВЛ-10 и ВЛ-0,38 кВ;
– описать электроснабжение потребителей I и II категорий;

– изучить оборудование трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ, 35/10 кВ, линии 10 кВ и 0,38 кВ;

– изучить и проанализировать перспективный план электрификации предприятия на предстоящие 5-10 лет и рассмотреть необходимость реконструкции и расширения электроснабжающих установок;

– дать рекомендации по увеличению надежности электроснабжения отдельных потребителей;

– снять суточный график нагрузок на фидере подстанции, питающей проектируемый объект, и составить график включения энергоемких потребителей с целью выравнивания данных графиков;

– оценить уровень напряжения в местах присоединения объекта проектирования и в конце линии при максимальном и минимальном режимах нагрузки;

– дать описание резервных электрогенераторных установок, имеющихся в хозяйстве, способы их подключения.

6. Произвести обследование производственного сельскохозяйственного объекта, который принят как базовый для написания выпускной квалификационной работы. При обследовании необходимо:

– снять план объекта с нанесением технологического и электротехнического оборудования, электродвигателей и проводок;

– изучить технологический процесс, дать описание отдельных операций, характеристику рабочих машин, их электроприводов, электронагревательных и облучательных установок, установок для создания микроклимата;

– вычертить схемы автоматического управления поточной линией или отдельной, сложной в электротехническом отношении, машины;

– исследовать повременный график включения и отключения рабочих машин технологической линии;

– для одной из рабочих машин собрать необходимые данные для расчета и проектирования автоматизированного электропривода, привести технологическую характеристику и кинематическую схему рабочей машины, график включения и отключения, нагрузочную диаграмму, степень загрузки (хронометраж, производительность сравнивать с паспортной), регулирование загрузки;

– дать характеристику средствам автоматизации, аппаратуре управления и защиты поточных линий и отдельных электроустановок;

– вычертить функциональные и структурные схемы управления, алгоритмы работы и мнемосхемы систем управления технологическими процессами;

– ознакомиться с устройством и эксплуатацией заземления;

– составить годовой график ППРЭСХ для объекта проектирования;

– составить схему электроснабжения объекта;

– собрать материалы, необходимые для технико-экономических расчетов в выпускной квалификационной работе или курсовом проектировании.

Основным документом, по которому оценивается прохождение практики, является заполненный дневник по практике и технический отчет, подписанный руководителями практики от кафедры и предприятия, заверенный печатью предприятия. Отчет составляется на основании собранного материала.

Отчет по практике должен содержать следующие разделы:

1. Производственно-хозяйственная характеристика предприятия, хозяйства;

2. Характеристика электрификации бытовых и производственных процессов в хозяйстве:

– общая характеристика электроустановок (результаты паспортизации

электрохозяйства, электроснабжение хозяйства);

– анализ причин выхода из строя электрооборудования;

– план мероприятий по улучшению эксплуатации электрооборудования;

– график технических уходов и текущих ремонтов электрооборудования;

– структура и штат энергетической службы.

3. Характеристика объекта, являющегося темой выпускной работы:

– анализ существующей технологии на объекте (технологические схемы);

– технологическое оборудование (марка, производительность, комплектность, мощность, надежность его работы);

– электропривод рабочих машин (кинематическая схема, график работы, тип и параметры электродвигателя, требования к регулированию);

– характеристика, силовых и осветительных сетей, осветительных, облучательных установок;

– алгоритмы работы микроконтроллеров, управляющих технологическими процессами;

– перечень и краткая характеристика всего электрооборудования, установленного на объекте проектирования.

4. Графическая часть отчета должна содержать:

– генеральный план хозяйства с нанесением линий ВЛ-10 и ВЛ-0,38 кВ;

– план объекта проектирования с нанесением технологического и электрического оборудования;

– кинематическая и принципиальная электрическая схема управления поточной линией или отдельной сложной в электротехническом отношении машины.

5. Фотографии наиболее важных электротехнических установок и процессов с их подробным описанием.

В конце отчета даются общие выводы о результатах и предложениях по улучшению организации практики.

В процессе прохождения производственной практики каждый обучающийся заполняет дневник, в котором он фиксирует прохождение всех этапов работы, предусмотренных заданием по практике.

Оформление дневника по прохождению производственной технологической практики студентом в процессе прохождения практики, как на месте, так и во время самостоятельной проработки вопросов, выносимых на изучение при прохождении производственной практики. Не допускается самостоятельное заполнение дневника по прохождению производственной практики по истечению сроков, предусмотренных ОП отпущенных на производственную практику. По истечению производственной практики студент обязан явиться к руководителю производственной практики в назначенные вузом сроки для представления отчёта и дневника по производственной практике.

По результатам проверки документов, привезенных с места прохождения практики и правильности их заполнения ответственный за проведение производственной практики допускает/не допускает обучающегося к защите отчета по производственной практики.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

4.1. Этапы формирования компетенций

Виды работ или этапы прохождения практики	Код компетенции	Индикатор достижения компетенции (ИДК)
Раздел 1	ОПК-4	З5
	ПК-1	У8
		Н1
Раздел 2	ОПК-4	У6
		Н6
	ПК-2	У14
		У15
	ПК-4	Н4

Практическая подготовка по практике включает в себя выполнение поставленных практических задач на предприятиях, выездных занятий, экскурсий в разные структурные подразделения организации в соответствии с программой практики, на профильных предприятиях филиал ПАО «Россети-Центр» - «Воронежэнерго», филиал ПАО «Россети-Центр» - «Липецэнерго», ООО «ЦентрЭлектроМонтаж» и др. с использованием их материально-технической базы, в объеме, указанном в таблицах 3.1. и 3.2.

4.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

4.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлет-ворительно	удовлетво-рительно	хорошо	отлично

4.3. Материалы для оценки достижения компетенций

4.3.1. Вопросы к зачету с оценкой

№	Содержание	Код компетенции	ИДК
1.	Автоматизация электростанций. Регулирование возбуждения генераторов	ОПК-4	З5
2.	Автоматические выключатели напряжением до 1000 В	ПК-2	У14
3.	Автоматическое включение резервного питания (АВР)	ПК-4	Н4
4.	Виды электропроводок	ПК-1	Н1
5.	Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Выбор плавких вставок предохранителей и автоматических выключателей в сетях напряжением до 1 кВ	ПК-1	Н1
6.	Выбор сечений проводов по потере напряжения	ПК-1	Н1
7.	Группы соединения обмоток трансформаторов	ПК-2	У15
8.	Двигатели постоянного тока	ОПК-4	У6
9.	Диагностирование изоляции	ОПК-4	Н6

10.	Диагностирование электрооборудования при техническом обслуживании и техническом ремонте	ОПК-4	Н6
11.	Заземление опор и линейной арматуры ВЛ	ОПК-4	Н6
12.	Заземление. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновения	ПК-2	У15
13.	Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1000 В в сетях с заземлённой нейтралью	ПК-2	У15
14.	Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1000 В в сетях с изолированной нейтралью	ПК-2	У15
15.	Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1000 В в сетях с заземлённой нейтралью	ПК-2	У15
16.	Защита электроустановок от волн перенапряжений. Трубчатые и вентильные разрядники	ПК-2	У14
17.	Изложите мероприятия конструктивно-технологического характера, направленные на повышение надежности оборудования.	ПК-1	У8
18.	Изоляция электрических установок. Изоляторы для распределительных устройств	ПК-2	У15
19.	Инструменты, применяемые при монтаже электрооборудования	ПК-2	У15
20.	Испытания электрооборудования после ремонта. Виды испытаний.	ПК-1	Н1
21.	Как выбирают типы защиты электродвигателя	ОПК-4	У6
22.	Какие методы и виды применяются для ремонта электрооборудования.	ПК-1	Н1
23.	Категории устройства молниезащиты зданий и сооружений	ПК-2	У15
24.	Классификация зданий и помещений по пожарной опасности	ПК-2	У15
25.	Коммутация в машинах постоянного тока	ОПК-4	У6
26.	Комплектные распределительные устройства наружной установки	ПК-2	У15
27.	Конструктивное исполнение воздушных и кабельных линий	ПК-2	У15
28.	Коэффициент мощности. Компенсация реактивной мощности	ПК-2	У15
29.	Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях	ПК-2	У15
30.	Монтаж ВЛ. Сборка и установка опор	ПК-1	Н1
31.	Монтаж воздушных линий. Прокладка кабелей	ПК-1	Н1
32.	Монтаж проводов и линейной арматуры ВЛ напряжением до 1000 В	ПК-1	Н1
33.	Монтаж разъединителей, отделителей и короткозамыкателей напряжением выше 1000 В	ПК-1	Н1
34.	Монтаж распределительных устройств и подстанций	ПК-1	Н1
35.	Монтаж трансформаторных подстанций 110-35/10 кВ	ПК-1	Н1
36.	Монтаж электрических машин	ПК-1	Н1
37.	Нагревание проводов и кабелей током нагрузки. Длительно допустимые нагрузки для проводов и кабелей	ПК-2	У15
38.	Нагрузочная способность электрооборудования.	ПК-2	У15

39.	Оптимизация режимов работы электрооборудования.	ПК-2	У15
40.	Организация эксплуатации и ремонта электрических сетей.	ПК-2	Н1
41.	Особенности монтажа электропроводок в животноводческих помещениях	ПК-2	Н1
42.	Особенности технической эксплуатации электрооборудования	ПК-2	У15
43.	Особенности электроснабжения сельских электроустановок	ПК-2	У15
44.	Особенности электроснабжения сельского хозяйства	ПК-2	У15
45.	Ответвления и ввод от ВЛ, выполненные воздушным способом	ПК-2	У15
46.	Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока	ПК-2	У15
47.	Параллельная работа генераторов постоянного тока	ПК-2	У15
48.	Параллельная работа синхронных генераторов	ПК-2	У15
49.	Параллельная работа трансформаторов	ПК-2	У15
50.	Периодичность технического обслуживания и ремонта электрооборудования.	ПК-1	Н1
51.	Последовательность и общие правила сборки оборудования. Методы сборки. Основы достижения точности сборки в ремонтном производстве.	ПК-1	Н1
52.	Потери мощности и энергии в линиях и трансформаторах	ПК-2	У15
53.	Потребительские трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ: схемы соединений, конструкции, типы, применяемая аппаратура	ПК-2	У15
54.	Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока	ПК-2	У15
55.	Принцип действия и устройство синхронных машин	ПК-2	У15
56.	Принцип действия и устройство трансформаторов.	ПК-2	У15
57.	Причины появления и способы определения основных неисправностей электропроводки.	ПК-1	Н1
58.	Профилактические испытания электрооборудования.	ПК-1	Н1
59.	Разборка объекта ремонта, основные требования к процессу разборки. Требования к конструкции машины по облегчению процесса разборки.	ПК-1	Н1
60.	Резервы повышения эффективности эксплуатации электрооборудования.	ПК-2	У15
61.	Релейная защита трансформаторов	ПК-2	У14
62.	Релейная защита электрических сетей напряжением до 1 кВ	ПК-2	У14
63.	Ремонт электродвигателей.	ПК-1	Н1
64.	Сбор и обработка информации о надежности электрооборудования.	ПК-1	У8
65.	Система планово-предупредительного ремонта электрооборудования.	ПК-1	Н1
66.	Стадии электромонтажных работ	ПК-1	Н1
67.	Схемы электрических соединений и конструкция подстанций 110-35/10 кВ	ПК-2	У15
68.	Технология монтажа кабельных линий	ПК-1	Н1

69.	Технология монтажа электроустановочных устройств	ПК-1	Н1
70.	Требования к зданиям и сооружениям, принимаемым под монтаж электрооборудования	ПК-1	Н1
71.	Трехфазное автоматическое повторное включение линий с односторонним питанием (АПВ)	ПК-4	Н4
72.	Устройство наружных и внутренних электрических сетей. Вводы в задания. Подходы к подстанциям, пересечение трасс линий с коммуникациями	ПК-2	У15
73.	Характеристики производственных и коммунально-бытовых потребителей сельского хозяйства	ПК-2	У15
74.	Экономия и рациональное использование электрической энергии.	ПК-2	У15
75.	Экономия электроэнергии. Организационные и технические мероприятия	ПК-2	У15
76.	Электрические нагрузки, графики электрических нагрузок	ПК-2	У15

4.3.2. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Код компетенции	ИДК
1.	Разработать схему управления ЭП скребкового навозоуборного транспортера, предусмотреть режим наладки и звуковую сигнализацию.	ПК-2	У15
2.	Разработать схему управления ЭП поточной линии для раздачи кормов с двумя транспортерами (предусмотреть защиту при обрыве фазы с ЕЛ-12).	ПК-2	У14
3.	Разработать схему управления ЭП водяного погружного насоса (предусмотреть защиту с использованием реле ЕЛ-12).	ПК-2	У14
4.	Предприятие по капитальному ремонту электрических машин гарантирует вероятность безотказной работы электродвигателей после ремонта 0,8 в течение наработки 9000 ч. Определить интенсивность отказов и среднюю наработку до отказа асинхронного короткозамкнутого электродвигателя после ремонта на участке длительной эксплуатации.	ПК-1	Н1
5.	Солнечная батарея состоит из 100 функционально необходимых равнонадежных элементов. Определить, какой величиной интенсивности отказов должны обладать элементы, чтобы вероятность безотказной работы системы в течение 100 ч была бы не менее 0,9.	ПК-1	Н1
6.	Средний выход осветительных приборов в ремонтной мастерской за время Т=1000 ч составил 20 шт. Какова вероятность того, что за время 100 ч возникнет 3 отказа?	ПК-1	Н1
7.	Магистральная линия силовой сети напряжением 380/220 В питает группу электродвигателей сельскохозяйственного предприятия. Линия выполнена трехжильным бронированным кабелем с алюминиевыми жилами и резиновой изоляцией, прокладывается в помещении при температуре окружающего воздуха + 25°С. Длительный расчетный ток линии составляет 100	ПК-2	У15

	А, кратковременный ток при пуске 500А. Выбрать сечение кабеля и определить номинальный ток плавких вставок предохранителей ПН 2, защищающих линию, при следующих условиях: линия проходит в невзрывоопасном и не пожароопасном помещении и должна быть защищена от перегрузки, линия проходит в пожароопасном помещении, и необходима защита от перегрузки, линия должна быть защищена только от коротких замыканий.		
8.	Определить число витков вторичной обмотки трансформатора тока W_2, если первичная обмотка рассчитана на ток I_1 = 1000 А и имеет W_1 = 1 виток, а вторичная на I_2 = 5 А.	ПК-2	У15
9.	Для преобразования напряжения в начале и конце линии электропередачи применили трансформаторы с коэффициентом трансформации K_1=1/25 и K_2=25. Как изменятся потери в линии электропередачи, если передаваемая мощность и сечение проводов остались такими же, как и до установки трансформаторов.	ПК-2	У15
10.	Напряжение в первичной обмотке трансформатора 120 В. Какое напряжение во вторичной цепи, если первичная катушка содержит 100 витков, а вторичная 1000? Потерями энергии пренебречь.	ПК-2	У15
11.	Сумма потерь мощности асинхронного двигателя $\Sigma\Delta P$ составляет 50% от его полезной мощности P_2. Определить КПД асинхронного двигателя η.	ОПК-4	У6
12.	Число пар полюсов синхронного генератора 4. Определить частоту вращения магнитного поля статора, если частота генерируемого тока 50 Гц.	ОПК-4	У6
13.	У электродвигателя постоянного тока сопротивление цепи обмотки якоря 2 Ом. Определить электрическую мощность, потребляемую из сети, если электродвигатель работает при токе 10 А, а ЭДС обмотки якоря равна 200 В.	ОПК-4	У6
14.	Заданы: суточный график нагрузки линии электропередачи; параметры линии. Определить: потери электроэнергии в линии за сутки (задачи 1-4).	ПК-2	У15
15.	Заданы: паспортные характеристики силового трансформатора. Определить: параметры схемы замещения трансформатора, приведенные к высокому и низкому напряжению, потери активной мощности при заданном коэффициенте загрузки (задачи 5-6).	ПК-2	У15
16.	Заданы: суточный график нагрузки трансформатора; его паспортные данные. Определить: потери электроэнергии в трансформаторе за сутки (задачи 7-10).	ПК-2	У15
17.	Заданы: параметры двухцепной ВЛ; нагрузка цепей. Определить: потери мощности в линии при параллельной и раздельной работе цепей; годовые потери электроэнергии в линии при заданном времени потерь (задачи 11-12).	ПК-2	У15

18.	Для заданного трехфазного асинхронного электродвигателя выбрать защиту от токов короткого замыкания (например, предохранитель) и защиту от токов перегрузки (например, тепловое реле, встроенное в пускатель). Выбрать магнитный пускатель. Коэффициент загрузки двигателя Кз=0,9. Пуск двигателя легкий. Выбрать защиту при обрыве фазы. Начертить схему включения двигателя.	ПК-2	У14
19.	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 W_A=400 кВт·ч; W_P=700 кВт·ч; соответственно. Напряжение сети 380 В. Время измерений - 24 часа.	ПК-2	У15
20.	Необходимо определить емкость конденсаторной батареи для индивидуальной компенсации реактивной мощности электродвигателя 4А280М6 при степени его загрузки равной 0,25.	ПК-2	У15
21.	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-2	У15
22.	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.	ПК-1	Н1
23.	В технических условиях на асинхронные электродвигатели серии 4А указана вероятность безотказной работы P(t)=0,9 за 10000 часов наработки. Необходимо определить интенсивность отказов.	ПК-2	У15
24.	Выбрать дугогасящий реактор для компенсации емкостного тока сети 10 кВ, присоединенной к шинам подстанции. Емкостный ток кабельной сети, присоединенной к секции К1 - 12 А, к секции К2 - 14 А. Секционный выключатель QK нормально отключен.	ПК-2	У15
25.	Выбрать мощность автотрансформатора напряжением 220/110/15,75 кВ, включенного в блок с генератором 200 МВт, cosφ = 0.85. Мощность генератора передается в сеть 220 кВ, кроме того, из сети 110 кВ в сеть 220 кВ передается 120 МВт cosφ = 0,92.	ПК-2	У15
26.	Выбрать и проверить измерительные трансформаторы напряжения для подключения КИП, установленных в цепи обмотки статора генератора ТВФ-63-2ЕУ3, подключенного на сборные шины ГРУ-10,5 кВ ТЭЦ. КИП необходимые для установки в цепи обмотки статора генератора: ваттметр Д-335, варметр Д-335, счетчик активной/реактивной энергии СЭТ 4ТМ 02,	ПК-2	У15

	ваттметр регистрирующий Н-395, вольтметр регистрирующий Н-393, частотомер Э-362, вольтметр Э-365. Технические характеристики трансформатора напряжения ЗНОЛ.06-10У3.		

4.3.3. Другие задания и оценочные средства

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1.	Чем отличается двигатель с фазным ротором от двигателя с короткозамкнутым ротором? 1. Наличием контактных колец и щёток. 2. Наличием пазов для охлаждения. 3. Числом катушек статора. 4. Схемой подключения обмотки статора.	ОПК-4	У6
2.	Фазы ротора трехфазного асинхронного двигателя включают: 1. Параллельно. 2. Последовательно. 3. Параллельно и последовательно. 4. Звездой.	ОПК-4	У6
3.	Направление вращения магнитного поля асинхронного двигателя зависит от… 1. Величины подводимого тока. 2. Величины подводимого напряжения. 3. Порядка чередования фаз напряжения статора. 4. Частоты питающей сети.	ОПК-4	У6
4.	В каком из перечисленных способов пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором пусковой момент наибольший? 1. Прямое включение в сеть. 2. Реакторный пуск. 3. Автотрансформаторный пуск. 4. Пуск при переключении обмотки со «звезды» на «треугольник».	ОПК-4	У6
5.	Как изменится пусковой ток Iп и пусковой момент Мп асинхронного двигателя, если напряжение, подведённое к обмотке статора, уменьшится? 1. Iп уменьшится, Мп увеличится. 2. Iп и Мп останутся без изменений. 3. Iп увеличится, Мп уменьшится. 4. Iп и Мп уменьшатся.	ОПК-4	У6
6.	Какой способ регулирования частоты вращения не применяют в трёхфазных асинхронных электродвигателях с к.з. ротором? 1. Изменение подводимого к двигателю напряжения. 2. Введение в цепь ротора добавочного реостата. 3. Изменение частоты подводимого напряжения. 4. Полюсное переключение.	ОПК-4	У6
7.	Турбогенератор это – 1. Генератор постоянного тока. 2. Синхронный явнополюсный генератор. 3. Синхронный неявнополюсный генератор. 4. Асинхронный генератор.	ОПК-4	Н6

8.	Гидрогенератор это – 1. Асинхронный генератор. 2. Синхронный неявнополюсный генератор. 3. Генератор постоянного тока. 4. Синхронный явнополюсный генератор.	ОПК-4	Н6
9.	В синхронной машине в режиме двигателя статор подключается к… 1. Трёхфазному источнику. 2. Источнику однофазного синусоидального тока. 3. Источнику однофазных прямоугольных импульсов. 4. Источнику постоянного тока.	ОПК-4	У6
10.	Как называется перевозбужденный синхронный двигатель, работающий в режиме холостого хода и подключаемый параллельно активно-индуктивной нагрузке? 1. Возбудитель. 2. Индуктивный компенсатор. 3. Емкостный компенсатор. 4. Синхронный компенсатор.	ОПК-4	У6
11.	Имеется трехфазный синхронный двигатель с явнополюсным ротором с электромагнитным возбуждением без элементов запуска. Каким образом можно запустить двигатель в ход? 1. Путем плавного повышения от нуля частоты питающего напряжения. 2. С помощью внешнего двигателя. 3. С помощью реакторов (дросселей), включаемых последовательно с синхронным двигателем. 4. С помощью пускового реостата.	ОПК-4	У6
12.	Для чего в машинах постоянного тока предназначены дополнительные полюсы? 1. Для создания основного магнитного потока. 2. Для улучшения коммутации. 3. Для сглаживания пульсаций тока. 4. Для регулирования частоты вращения.	ОПК-4	У6
13.	Как уменьшить искрение щеток в коллекторных машинах постоянного тока средней мощности? 1. Сдвигом щеток с геометрической нейтрали за физическую. 2. Постановкой дополнительных полюсов. 3. Постановкой компенсационной обмотки. 4. Сдвигом щеток и постановкой дополнительных полюсов.	ОПК-4	У6
14.	Как уменьшить искрение щеток в коллекторных машинах постоянного тока малой мощности? 1. Сдвигом щеток с геометрической нейтрали. 2. Постановкой дополнительных полюсов. 3. Постановкой компенсационной обмотки. 4. Сдвигом щеток и постановкой дополнительных полюсов.	ОПК-4	У6
15.	По какой схеме включается обмотка дополнительных полюсов в двигателе постоянного тока параллельного возбуждения. 1. Последовательно с обмоткой якоря. 2. Параллельно с обмоткой якоря. 3. Последовательно с обмоткой возбуждения. 4. Последовательно во внешнюю цепь.	ОПК-4	У6

16.	Как реверсировать трёхфазный асинхронный электродвигатель? 1. При соединении обмоток в звезду надо поменять местами друг с другом выводы каждой обмотки. 2. При соединении обмоток в треугольник надо поменять местами друг с другом выводы одной обмотки. 3. Независимо от схемы соединений надо поменять местами друг с другом любые две точки подключения обмоток машины к фазам сети питания. 4. Независимо от схемы соединений надо выполнить круговую перестановку всех трёх точек подключения машины к фазам сети питания.	ПК-1	Н1
17.	В трансформаторе, понижающем напряжение с 220 В до 6,3 В, можно использовать проводники сечениями S1=1 мм2 и S2=9 мм2. Как правильно использовать провод с сечением S1=1 мм2: 1. Только в обмотке высшего напряжения (220 В). 2. Только в обмотке низшего напряжения (6,3 В). 3. Обе обмотки намотать проводом сечением S2=9 мм2. 4. Обе обмотки намотать проводом сечением S1=1 мм2.	ПК-1	Н1
18.	Обмотка возбуждения, расположенная на роторе синхронной машины, подключается к источнику… 1. Постоянного тока. 2. Прямоугольных импульсов. 3. Трёхфазного напряжения. 4. Однофазного синусоидального тока.	ПК-1	Н1
19.	У машины постоянного тока наименее надёжной частью является… 1. Коллектор. 2. Полюса. 3. Якорь. 4. Щёточно-коллекторный узел.	ПК-1	Н1
20.	К чему приводит несовпадение групп соединений обмоток параллельно работающих силовых трансформаторов? 1. Форма напряжения на общих шинах, к которым подключены вторичные обмотки, становится несинусоидальной. 2. Ток холостого хода каждого трансформатора значительно увеличивается. 3. Появляются уравнительные токи, достигающие в пределах уровня (0,5…0,75) I2н. 4. Уравнительные токи в обмотках существенно превышают их номинальные величины.	ПК-2	У15
21.	В каком режиме работает измерительный трансформатор напряжения? 1. В режиме холостого хода. 2. В режиме близком к режиму холостого хода. 3. В номинальном режиме. 4. В режиме короткого замыкания.	ПК-2	У14
22.	В каком режиме работает измерительный трансформатор тока? 1. В режиме холостого хода. 2. В режиме близком к режиму холостого хода. 3. В номинальном режиме. 4. В режиме короткого замыкания.	ПК-2	У14

23.	Как соединить обмотку статора трёхфазного асинхронного двигателя для работы при номинальном напряжении, если линейное напряжение питающей сети U1 = 380 В, а на паспорте двигателя указано номинальное напряжение 380/220 В? 1. Звездой (Y). 2. Треугольником (Δ). 3. Безразлично Y или Δ. 4. Данных недостаточно, чтобы определить способ соединения.	ПК-2	У15
24.	Какие величины можно регулировать в синхронном генераторе, работающем параллельно с мощной сетью? 1. Ток в обмотке возбуждения Iв и момент, подводимый к генератору от первичного двигателя М1. 2. Ток в обмотке возбуждения Iв и напряжение на зажимах обмотки якоря U. 3. Только ток в обмотке возбуждения. 4. Напряжение на зажимах обмотки якоря генератора U и момент первичного двигателя М1.	ПК-2	У15
25.	Что необходимо сделать, чтобы напряжение автономно работающего синхронного генератора при увеличении нагрузки оставалось постоянным? 1. Увеличить ток в обмотке возбуждения. 2. Уменьшить ток в обмотке возбуждения. 3. Увеличить частоту вращения приводного двигателя. 4. Уменьшить частоту вращения приводного двигателя.	ПК-2	У15
26.	Лампа накаливания, в баллон которой добавлен буферный газ: пары брома или йода. 1. Люминесцентная. 2. Галогенная. 3. Светодиодная. 4. Ртутная.	ПК-4	Н4
27.	К какому типу относятся реле времени, имеющие стандартизированные размеры и предназначенные для установки на DIN-рейку? 1. Моноблочные. 2. Модульные. 3. Встраиваемые. 4. Электронные.	ПК-4	Н4
28.	Дать определение «отрицательной обратной связи»? 1. Такая обратная связь, при которой выходной сигнал таким образом влияет на входной, что он увеличивается. 2. Такая обратная связь, при которой входной сигнал таким образом влияет на выходной, что он увеличивается. 3. Такая обратная связь, при которой выходной сигнал таким образом влияет на входной, что входной сигнал уменьшается и это приводит к уменьшению выходного сигнала. 4. Такая обратная связь, при которой входной сигнал таким образом влияет на выходной, что он уменьшается.	ПК-4	Н4
29.	Класс точности прибора показывает максимальную возможную погрешность прибора, выраженную в процентах от чего? 1. От наименьшего значения величины, измеряемой в данном диапазоне работы прибора.	ПК-4	Н4

	2. От наибольшего значения величины, измеряемой в данном диапазоне работы прибора. 3. От среднего значения величины, измеряемой в данном диапазоне работы прибора. 4. От цены деления шкалы.		
30.	Каково назначение усилителя мощности? 1. Выполнить заданную обработку сигнала и получить выходные сигналы, содержащие ту или иную информацию о входных. 2. Определять в какой момент времени входной сигнал принимает максимальное значение. 3. Обеспечить заданную мощность на заданном сопротивлении нагрузки. 4. Для усиления напряжения, тока, мощности сигнала до уровня, необходимого для нормальной работы устройства, подключенного к его выходу.	ПК-4	Н4
31.	Какие приборы обеспечивают информационную совместимость различных устройств? 1. Преобразователи интерфейса. 2. Устройства связи с объектом. 3. Фильтры. 4. Усилители.	ПК-4	Н4
32.	Укажите систему автоматического измерения. 1. Операторская панель. 2. Регулятор. 3. Счетчик. 4. Регистратор.	ПК-4	Н4
33.	Укажите микропроцессорную систему, выполненную в виде микросхемы, встраиваемой в управляемое устройство. 1. ПЛК. 2. Моноблок-компьютер. 3. Операторская панель. 4. Микроконтроллер.	ПК-4	Н4
34.	Какие три основные булевы операции? 1. Логические функции «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ», «И», «ИЛИ». 2. Логические функции «И-НЕ», «ИЛИ», «ИЛИ-НЕ». 3. Логические функции «И», «ИЛИ», «НЕ». 4. Логические функции «И», «ИЛИ», «ДА».	ПК-4	Н4
35.	В чем заключается преимущество транзисторных ключей на биполярных транзи-сторах? 1. Надежность. 2. Быстродействие. 3. Экономичность. 4. Механическая прочность.	ПК-4	Н4
36.	Что можно измерить при помощи микроволнового датчика? 1. Угловую скорость. 2. Массу. 3. Расстояние до границы сред. 4. Давление.	ПК-4	Н4
37.	Укажите устройство, срабатывающее при возникновении магнитного поля. 1. Концевой выключатель.	ПК-4	Н4

	2. Мембрана. 3. Геркон. 4. Пьезопластина.		
38.	Для измерения какой величины предназначен датчик Холла? 1. Напряженности электрического поля. 2. Напряженности магнитного поля. 3. Механического напряжения. 4. Электродвижущей силы.	ПК-4	Н4
39.	Какой прибор предназначен для измерения угловой скорости? 1. Потенциометр. 2. Тахогенератор. 3. Мотор-генератор. 4. Дифференциально-трансформаторный преобразователь.	ПК-4	Н4
40.	Укажите устройство, отсутствующее в структуре следящей системы автоматического управления. 1. Датчик. 2. Задатчик. 3. Исполнительное устройство. 4. Коммуникационное устройство.	ПК-4	Н4
41.	Сумма потерь мощности асинхронного двигателя $\Sigma\Delta P$ составляет 50% от его полезной мощности P_2. Определить КПД асинхронного двигателя η. Ответ записать в относительных единицах.	ОПК-4	У6
42.	Чему равна максимальная частота вращения магнитного поля трёхфазного асинхронного электродвигателя при питании от источника напряжения промышленной частоты 50 Гц?	ОПК-4	У6
43.	Принцип действия трансформатора основан на законе…	ОПК-4	Н6
44.	Синхронный двигатель с числом пар полюсов $p = 1$ работает в синхронном режиме от промышленной сети переменного тока. Определить частоту вращения ротора данного двигателя n_2, если нагрузка на валу уменьшилась в 2 раза. Двигатель считать идеальным.	ОПК-4	У6
45.	Синхронный двигатель с числом пар полюсов p = 8 работает в синхронном режиме от источника переменного тока с частотой f = 400 Гц. Определить частоту вращения ротора данного двигателя n2.	ОПК-4	У6
46.	Синхронный двигатель работает в синхронном режиме от промышленной сети переменного тока. Определить число пар полюсов данного двигателя, если частота вращения ротора n2 = 750 об/мин.	ОПК-4	У6
47.	Укажите наиболее распространённый способ возбуждения двигателей постоянного тока. Ответ дать одним словом.	ОПК-4	У6
48.	Пусковой реостат при пуске в ход двигателя постоянного тока параллельного возбуждения необходим для уменьшения в обмотке якоря пускового …	ОПК-4	У6
49.	Номинальная частота вращения двигателя постоянного тока nном = 3150 об/мин. Определите угловую скорость ωном этого двигателя.	ОПК-4	У6
50.	Номинальная частота вращения электродвигателя nном = 1000 об/мин, номинальная мощность Рном = 4 кВт. Определите момент на валу Мном этого двигателя. Ответ округлить до целых.	ОПК-4	У6
51.	Номинальная мощность электродвигателя Рном = 6,3 кВт.	ОПК-4	У6

	Суммарные потери составляют 1000 Вт. Определить КПД этого двигателя. Ответ дать в относительных единицах и округлить до сотых.		
52.	В трёхфазном асинхронном электродвигателе относительная разность между частотой вращения магнитного поля и частотой вращения ротора называется …	ОПК-4	У6
53.	В понижающем трансформаторе с коэффициентом трансформации к = 2 ток в первичной обмотке равен 8 А. Определить величину тока во вторичной обмотке.	ОПК-4	Н6
54.	Перегрузочной способностью асинхронного электродвигателя называют отношения максимального момента к … . Ответ дать одним словом.	ОПК-4	У6
55.	Какое устройство используют для контроля процесса синхронизации синхронных генераторов при включении их на параллельную работу с сетью?	ОПК-4	Н6
56	Какие группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов регламентируются ГОСТом?	ПК-2	У15
57	Что произойдет с током первичной обмотки трансформатора, если нагрузка трансформатора увеличится?	ПК-2	У15
58	Коэффициент мощности (cos φ) – это отношение активной мощности к …?	ПК-2	У15
59	Как называется электродвигатель, у которого одна из фаз включается в сеть непосредственно, а другая – через две параллельные ёмкости, одна из которых отключается по окончании пуска?	ПК-2	У15
60	Что произойдёт с напряжением автономно работающего синхронного генератора при увеличении его нагрузки? Характер нагрузки активно-индуктивный.	ПК-2	У15
61	Определить число витков вторичной обмотки трансформатора тока W2, если первичная обмотка рассчитана на ток I1 = 1000 А и имеет W1 = 1 виток, а вторичная на I2 = 5 А.	ПК-2	У15
62	Сколько диодов содержит трехфазный мостовой выпрямитель?	ПК-4	Н4
63	Скважность импульсов – это отношение периода повторения импульсов к …	ПК-4	Н4
64	Сколько управляющих электродов у тиристора?	ПК-4	Н4
65	Сколько электродов имеет тиристор?	ПК-4	Н4
66	Как называется свойство релейной защиты, выражающее способность выявлять именно поврежденный элемент системы электроснабжения и отключать именно этот элемент?	ПК-4	Н4
67	Минимальное изменение измеряемой величины, способное вызвать изменение выходного сигнала датчика называется …	ПК-4	Н4
68	Что является входным ключом IGBT-транзистора?	ПК-4	Н4
69	По характеру входного сигнала электронные усилители подразделяют на усилители непрерывных сигналов и усилители … сигналов.	ПК-4	Н4
70	Разрешающая способность датчика – это величина минимального изменения входного сигнала, приводящая к появлению минимального изменения … сигнала датчика при определенных. условиях.	ПК-4	Н4
71	Устройство связи с объектом — это устройство в АСУТП для	ПК-4	Н4

	объединения аналоговых и … параметров реального технологического объекта.		
72	Счетчик электроэнергии, в котором переменный ток и напряжение воздействуют на твердотельные (электронные) элементы для создания на выходе импульсов, число которых пропорционально измеряемой активной энергии, называют … счётчиком.	ПК-4	Н4
73	Системы автоматического управления, изменяющие алгоритмы своего функционирования и/или свою структуру с целью сохранения или достижения некоторого оптимального состояния при изменении внешних условий, называют … системами.	ПК-4	Н4
74	… – это коммутационный аппарат, предназначенный для защиты электрической сети от коротких замыканий и перегрузок. Ответ сформулировать одним словом.	ПК-4	Н4
75	Способность системы автоматического управления поддерживать и восстанавливать заданный алгоритм функционирования при изменении внешних воздействий в допустимых пределах – это … системы.	ПК-4	Н4
76	Первичная обмотка автотрансформатора имеет $w_1 = 600$ витков, коэффициент трансформации k = 20. Определить число витков вторичной обмотки w_2.	ПК-1	Н1
77	Для преобразования напряжения в начале и конце линии электропередачи применили трансформаторы с коэффициентом трансформации К1=1/25 и К2=25. Передаваемая мощность и сечение проводов остались такими же, как и до установки трансформаторов. Потери в линии электропередачи уменьшатся при этом в … раз.	ПК-1	Н1
78	Число пар полюсов синхронного генератора 4. Определить частоту вращения магнитного поля статора, если частота генерируемого тока 50 Гц.	ПК-1	Н1
79	Частота вращения трёхфазного асинхронного электродвигателя n2 = 2866 об/мин. Момент на валу 10 Н·м. Определить мощность на валу. Ответ дать в киловаттах.	ПК-1	Н1

4.4. Система оценивания достижения компетенций

4.4.1. Оценка достижения компетенций

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к зачету с оценкой (зачету)	задачи для проверки умений и навыков	другие задания и оценочные средства
З5	Основные технико-экономические показатели работы предприятия, передовые достижения новаторов и рационализаторов производства			
У6	Использовать информационные технологии и базы данных для совершенствования работы предприятия, профессионально эксплуатировать технологическое оборудование с ЭП			1-6, 9-15, 41-42, 44-52, 54

Н6	Работы по поддержанию электро-оборудования в работоспособном состоянии с использованием новейших технологий			7-8, 43, 53, 55
ПК-1 Способен организовать техническое обслуживание и ремонт электроустановок				
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к зачету с оценкой (зачету)	задачи для проверки умений и навыков	другие задания и оценочные средства
У8	Оформлять документы по учету выполненных работ, потреблению материальных ресурсов, затрат на ремонт и ТО электроустановок	17; 64		
Н1	Сбора исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий ТО и ремонта эл.установок	4-6; 9-10; 20; 22; 30-36; 40-41; 50-51; 57-59; 63; 65-66; 68-70	4-6; 22	16-19, 76-79
ПК-2 Способен организовать эксплуатацию электроустановок				
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к зачету с оценкой (зачету)	задачи для проверки умений и навыков	другие задания и оценочные средства
У14	Настраивать устройства релейной защиты электроустановок	2; 16; 21; 61-62	2-3; 18	21-22,
У15	Оценивать соответствие реализуемых технологических процессов по эксплуатации электроустановок разработанным планам и технологиям	7-8; 11-15; 18-19; 23-29; 37-39; 42-49; 52-56; 60; 67; 73-76	1; 7-17; 19-21; 23-26	20, 23-25, 56-61
ПК-4 Способен организовать эксплуатацию электронных устройств, средств автоматики и микропроцессорных систем				
Индикаторы достижения компетенции ПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к зачету с оценкой (зачету)	задачи для проверки умений и навыков	другие задания и оценочные средства
Н4	Работы с микропроцессорными системами в условиях производства	1; 3; 71		26-40, 62-75

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

5.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций: учебное пособие для вузов / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 275 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15437-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520525	Учебное	Основная

2	Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 268 с. – ISBN 978-5-507-46353-4. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/306830	Учебное	Основная
3	Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий / Н. К. Полуянович. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 396 с. – ISBN 978-5-507-46350-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/306821	Учебное	Основная
4	Программа производственной практики : учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной формы обучения, по направлению подготовки "Агроинженерия" для всех профилей энергетических специальностей / Воронежский государственный аграрный университет ; [авт.-сост.: Д. Г. Козлов, И. В. Лакомов, Ю. М. Помогаев] . – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2023 . – 24 с. : табл. – Библиогр.: с. 14-15. – URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b108227.pdf	Методическое	
5	Без автора, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 436 с. - ISBN 978-5-16-017237-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1833418	Практическое пособие	Дополнительная
6	Без автора, Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – 4-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 149 с. - ISBN 978-5-16-018015-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1904057	Практическое пособие	Дополнительная
7	Без автора, Правила устройства электроустановок: действующие разделы 6-го и 7-го изданий. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 832 с. : ил. - ISBN 978-5-16-018172-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1910868	Нормативные документы	Дополнительная
8	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т – Воронеж: ВГАУ, 1998–	Периодическое	
9	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-	Периодическое	
10	Техника в сельском хозяйстве: Производственно-технический журнал / Учредитель: АНО «Редакция журнала «Техника в сельском хозяйстве» – Москва: Редакция журнала «Техника в сельском хозяйстве», 1958–	Периодическое	

5.2. Ресурсы сети Интернет

5.2.1. 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/

5.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://www.consultant.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
7	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

5.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	ПАО «Россети»	https://www.rosseti.ru/
3	Energybase	https://energybase.ru/
4	Портал Федерального института промышленной собственности (ФИПС)	https://www1.fips.ru/

6. Материально-техническое и программное обеспечение практики

6.1. Материально-техническое обеспечение практики

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)
1. Договор №3600/22536/19 от 25.12.19 на организацию и проведение практики с ПАО МРСК «Центр»	1. 119017, город Москва, улица Малая Ордынка, дом 15
2. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве с ФГБУ «Российское энергетическое агентство» от 2015 г.	2. 129085, город Москва, проспект Мира, дом 105 строение 1
3. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «ЦентрЭлектроМонтаж» от 03 декабря 2018 г.	3. 394042, Воронежская область, город Воронеж, Минская улица, дом 16, офис 1
4. Договор №1-13 от 13.08.2019 о сотрудничестве и организации прохождения практики обучающихся с ООО «ЭкоНиваТехника-Холдинг».	4. 397926, Воронежская обл., Лискинский р-н, с. Щучье, ул. Советская, 33
5. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Кун Восток» от 19 марта 2019 г.	5. 394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, 17Б, литера Е1, Е2, помещение 5
6. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «ЭкоНиваАПК-Холдинг» от 10 апреля 2017 г.	6. 397926, Воронежская обл., Лискинский р-н, с. Щучье, ул. Советская, 33
7. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Продимекс» от 15 марта 2017	7. 121170, г. Москва, ул. Кульнева, 3, оф. 1
8. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и Филиал «Павловский» ООО «ЦЧ АПК» от 13 февраля 2018 г.	8. 394016, Воронежская область, город Воронеж, Московский проспект, 19 Б, офис 12
9. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Агротех-Гарант» от 14 марта 2018 г.	9. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114/14
10. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Агро-Лидер» от 27 ноября 2018 г.	10. 394033, г. Воронеж, ул. Витрука, 15А
11. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронеж-	11. 396116, Воронежская обл., Верхнехавский р-н, пос. Вишневка, ул.

ский ГАУ и ООО «Луч» от 29 января 2019 г.	Комарова, 61
12. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО СХП «Мокрое» от 20 ноября 2018 г.	12. 399635, Липецкая обл., Лебедянский р-н, с. Мокрое, ул. Центральная, 114
13. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Логус-агро» от 23 марта 2018 г.	13. 396304, Воронежская обл., Новоусманский р-н, п. Трудовое, ул. Садовая, 27, оф. 1
14. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ЗАО «Агрофирма Павловская Нива» от 06 февраля 2013 г.	14. 396422, Воронежская обл., г. Павловск, ул. Набережная, 38
15. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «ЭкоНива-Черноземье» от 31 июля 2017 г.	15. 394036, г. Воронеж, ул. Ф. Энгельса, 33а
16. Договор о социальном партнерстве с ООО УК «Дон-Агро» от 21 февраля 2017 г.	16. 396650, Воронежская обл., г. Россошь, ул. Пролетарская, 75, оф. 5
17. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Авангард-Агро-Воронеж» от 01 марта 2018 г.	17. 397837, Воронежская обл., Острогожский район, поселок Элеваторный, Рабочая улица, 1
18. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО УК «Агрокультура» от 08 апреля 2016 г.	18. 394016, Воронежская обл., город Воронеж, Московский проспект, дом 19 б, офис 417
19. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Бутурлиновский Агрокомплекс» от 11 ноября 2016 г.	19. 397500, Воронежская обл., Бутурлиновский район, город Бутурлиновка, Рабочая улица, дом 82, кабинет 27
20. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО ПТП «Агропромснаб» от 06 апреля 2016 г.	20. 396420, Воронежская обл., Павловский район, г. Павловск, Строительная улица, 8 А
21. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ПАО «Группа Черкизово» от 15 января 2019 г.	21. 125047, г. Москва, ул. Лесная, 5, здание "В"

6.2. Программное обеспечение практики

6.2.1. 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

6.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не предусмотрено.

7. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.В.08 Электропривод	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н.
Б1.В.10 Эксплуатация электроустановок	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н.
Б1.В.11 Монтаж электрооборудования и средств автоматики	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н.
Б1.О.36 Основы микропроцессорной техники	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н.
Б1.О.30 Охрана труда на предприятиях АПК	Технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации с.-х. и безопасности жизнедеятельности	Высоцкая Е.А.
Б1.В.02 Техническое обслуживание и ремонт электроустановок	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н.
Б1.В.03 Электрооборудование электрических станций и подстанций	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н.
Б1.В.ДЭ.02.01 Основы правил устройства электроустановок	Электротехники и автоматики	Афоничев Д.Н.
Б1.В.ДЭ.02.02 Конструкции электроустановок	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
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики	05.06.2024 г.	Не имеется Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	-