

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.
«24» июня 2021 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

Воронеж – 2021 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 автоматике (протокол № 12 от 23 июня 2021 г.)

Заведующий кафедрой _____



подпись

Афоничев Д.Н.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 10 от 24 июня 2021 г.).

Председатель методической комиссии _____



подпись

Костиков О.М.

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	З3	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 проводов;
- 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 (хронотраж, 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 практике.

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	З3
	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» - «Липецкэнерго», 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	неудовлетворительно	удовлетворительно	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	З3
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 здания. 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 $T=1000$ 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 +	ПК-2	У15

	25°C. Длительный расчетный ток линии составляет 100 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? Потери энергии пренебречь.	ПК-2	У15
11.	Сумма потерь мощности асинхронного двигателя ΣP 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 $K_z=0,9$. 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°C.	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, $\cos\varphi = 0.85$. Мощность генератора передается в сеть 220 кВ, кроме того, из сети 110 кВ в сеть 220 кВ передается 120 МВт $\cos\varphi = 0,92$.	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

Не предусмотрены.

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 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
ЗЗ	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			
Н6	Работы по поддержанию электрооборудования в работоспособном состоянии с использованием новейших технологий			
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	
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	
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	

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		

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

5.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Суворин А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учеб. пособие / А.В. Суворин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. – 400 с. – ISBN 978-5-7638-3813-8. – Текст: электронный. – URL: https://new.znaniium.com/catalog/product/1032101 .	Учебное	Основная
2	Автоматизация технологических процессов: учебник для студентов вузов по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация с.х. пр-ва" / И.Ф. Бородин, Ю. А. Судник .- М. : КолосС, 2004 .- 344 с.	Учебное	Основная
3	Электроснабжение сельского хозяйства: Учебник для студентов вузов по специальности 311400"Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов.- М. : Колос, 2000.- 534с.	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, 2016 .— 24 с. : табл. — Библиогр.: с. 14-15 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b108227.pdf >	Методическое	
5	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 262 с. – ISBN 978-5-16-101150-8. – Текст: электронный. – URL: https://new.znaniium.com/catalog/product/944357 .	Практическое пособие	Дополнительная
6	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 138 с. – ISBN 978-5-16-105901-2. – Текст: электронный. – URL: https://new.znaniium.com/catalog/product/992817 .	Практическое пособие	Дополнительная
7	Правила устройства электроустановок. Главы 1.1,	Нормативные	Дополнитель-

	1.2, 1.7–1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1–6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10 . – 7-е изд. – Москва: ЭНАС, 2015. – 552 с. – ISBN 978-5-4248-0031-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/104571 .	документы	ная
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)
<p>1. Договор №3600/22536/19 от 25.12.19 на организацию и проведение практики с ПАО МРСК «Центр»</p> <p>2. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве с ФГБУ «Российское энергетическое агентство» от 2015 г.</p> <p>3. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «ЦентрЭлектроМонтаж» от 03 декабря 2018 г.</p> <p>4. Договор №1-13 от 13.08.2019 о сотрудничестве и организации прохождения практики обучающихся с ООО «ЭкоНиваТехника-Холдинг».</p> <p>5. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Кун Восток» от 19 марта 2019 г.</p> <p>6. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «ЭкоНиваАПК-Холдинг» от 10 апреля 2017 г.</p> <p>7. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Продимекс» от 15 марта 2017</p> <p>8. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и Филиал «Павловский» ООО «ЦЧ АПК» от 13 февраля 2018 г.</p> <p>9. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Агротех-Гарант» от 14 марта 2018 г.</p> <p>10. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Агро-Лидер» от 27 ноября 2018 г.</p> <p>11. Соглашение о взаимном стратегическом сотрудничестве между ФГБОУ ВО Воронеж-</p>	<p>1. 119017, город Москва, улица Малая Ордынка, дом 15</p> <p>2. 129085, город Москва, проспект Мира, дом 105 строение 1</p> <p>3. 394042, Воронежская область, город Воронеж, Минская улица, дом 16, офис 1</p> <p>4. 397926, Воронежская обл., Лискинский р-н, с. Щучье, ул. Советская, 33</p> <p>5. 394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, 17Б, литера Е1, Е2, помещение 5</p> <p>6. 397926, Воронежская обл., Лискинский р-н, с. Щучье, ул. Советская, 33</p> <p>7. 121170, г. Москва, ул. Кульнева, 3, оф. 1</p> <p>8. 394016, Воронежская область, город Воронеж, Московский проспект, 19 Б, офис 12</p> <p>9. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114/14</p> <p>10. 394033, г. Воронеж, ул. Витрука, 15А</p> <p>11. 396116, Воронежская обл., Верхнехавский р-н, пос. Вишневка, ул.</p>

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
Заведующий кафедрой электротехники и автоматики Афоничев Д.Н.	12.05.2022 г.	Да Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год	Скорректированы: п. 2; п. 3, 3.1., 3.2.; п. 4, 4.2; п. 5; табл. 6.2.1
Заведующий кафедрой электротехники и автоматики Афоничев Д.Н.	20.06.2023 г.	Не имеется Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год	-
Заведующий кафедрой электротехники и автоматики Афоничев Д.Н.	05.06.2024 г.	Не имеется Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	-