

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ /А.А. Кирсанкин/
«_____» _____ 2026 г.

Программа

ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

(наименование практики)

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
35.03.06 - Агроинженерия

Направленность:
Информационные технологии в электроэнергетике

Формы обучения: очная

Курган 2026

Программа преддипломной практики составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Агроинженерия (Информационные технологии в электроэнергетике), утвержденными:

- для очной формы обучения «26» июня 2026 года.

Программа практики одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «01» июля 2026 года, протокол № 14.

Программу практики составил
зав. кафедрой «Цифровая энергетика»

Ж.В. Нечеухина

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика»

Ж.В. Нечеухина

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности

И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Всего: 12 зачетных единиц (432 академических часа)

Очная форма обучения

Курс	4
Семестр	8
Трудоемкость, ЗЕ	12
Трудоемкость, ак. час	432
Продолжительность, недель	8
Способ проведения практики	Стационарная
Форма проведения практики	Дискретная
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (защита отчета по практике)

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Преддипломная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2 «Практика».

Вид практики – производственная.

Тип практики – преддипломная.

Прохождение преддипломной практики базируется на сумме знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных обучающимися в ходе изучения следующих дисциплин: «Электрические машины», «Электрические станции и подстанции», «Электроснабжение», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Технологии и технические средства в сельском хозяйстве».

Результаты обучения при прохождении преддипломной практики необходимы для качественного выполнения разделов выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Целью преддипломной практики является: систематизация и закрепление теоретических знаний в процессе ознакомления с реальным производством и приобретение навыков решения задач будущей деятельности бакалавра.

Задачами преддипломной практики являются:

- ознакомление с деятельностью, структурой и материально-технической базой производства на предприятии;
- получение практических навыков чтения и составления принципиальных схем электроснабжения и электроустановок;
- получение навыков по эксплуатации электрооборудования, выполнения операций технического обслуживания электрооборудования;
- освоение и практическое участие в выполнении операций технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования, в работах по наладке вновь вводимых электроустановок,
- приобретение навыков управленческой и организаторской работы в трудовом коллективе;
- изучение передового опыта эксплуатации электрооборудования, методов рационального использования электрической энергии, организационной структуры электротехнической службы предприятия;
- изучение существующего на объекте практики технологического и электротехнического оборудования и сбор сведений о его параметрах, харак-

теристиках рабочих машин, функциональных, технологических и электрических схемах;

- освоение работы с автоматизированными системами коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ);
- изучение методов по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
- сбор материалов для выпускной квалификационной работы.

Компетенции, формируемые в результате прохождения практики:

- способность осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей (ПК-1);
- способность выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (ПК-2);
- способность использовать программное обеспечение для моделирования, анализа, расчета, обработки и защиты информации в электроэнергетике (ПК-3);
- способность организовать техническое обслуживание и ремонт объектов электроэнергетики в сельском хозяйстве (ПК-4).

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен:

- Знать методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций; правила устройства электроустановок; методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции; основы электротехники; нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пуско-наладке (для ПК-1);
- Знать современный рынок специального оборудования и инструментов для ремонта и технического обслуживания; характеристики специального оборудования и инструментов, используемых при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники; методы контроля качества технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники; методы оценки эффективности технологических решений по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей (для ПК-4);
- Уметь определять состояние машин методами технической диагностики с определением остаточного моторесурса, планировать работу по техническому обслуживанию, диагностированию и материально-техническому обеспечению машин (для ПК-1);

– Уметь разрабатывать мероприятия по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (для ПК-2);

– Уметь использовать программное обеспечение для моделирования, анализа, расчета, обработки и защиты информации в электроэнергетике (для ПК-3);

– Уметь определять методы, формы и способы проведения технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники исходя из конкретных условий сельскохозяйственной организации; выбирать специальное оборудование и инструменты для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники из представленных на рынке; оценивать эффективность разработанных технологических решений по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования; пользоваться общим и специальным программным обеспечением при учете выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оборудования (для ПК-4);

– Владеть навыками оценки технического состояния оборудования и машин, как по внешним качественным признакам, так и с использованием диагностических приборов (для ПК-1);

– Владеть навыками выполнения операций ТО и ремонта машин; навыками работы с основными типами оборудования по ремонту и восстановлению деталей машин (для ПК-4).

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Структура практики

№ раздела (этапа)	Наименование раздела (этапа)	Продолжительность, дней
		Очная форма
1	Организационно-подготовительный этап	4
	в т.ч. Рубежный контроль № 1	1
2	Стажировка	28
	в т.ч. Рубежный контроль № 2	1
3	Сбор и оформление материалов	10
	в т.ч. Рубежный контроль № 3	1
4	Подготовка и защита отчета по практике	6
Всего:		48

4.2. Виды работ, выполняемых при прохождении практики

Организационно-подготовительный этап

Собрание по преддипломной практике. Подготовка документов для прохождения практики: оформление допуска на предприятие (в организацию); оформление части разделов дневника практики. Согласование индивидуального задания на практику. Общее знакомство с предприятием (организацией). Инструктаж по технике безопасности.

Рубежный контроль № 1. Оценка готовности к прохождению следующих этапов практики.

Стажировка

Приобретение профессиональных и организаторских навыков. Овладение навыками выполнения и практическая деятельность на рабочем месте при монтаже и ремонте электрооборудования. Ознакомление со структурой, технологическими процессами, системой электроснабжения и электрооборудованием. Анализ технической документации, показателей работы оборудования, изучение передового опыта в области электроэнергетики и автоматизации. Освоение работы с автоматизированными системами коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Обследование оборудования подстанций, линий электропередачи (кабельных и воздушных), электроустановок сельскохозяйственного назначения. Изучение методов по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. Участие в мониторинге технического состояния, планировании ремонтов и технического обслуживания. Практическое применение знаний по эксплуатации, диагностике и ремонту электроустановок, использованию информационных технологий для контроля режимов работы. Сбор материалов для выпускной квалификационной работы. Оформление соответствующих разделов дневника практики.

Рубежный контроль № 2. Подведение итогов стажировки.

Сбор и оформление материалов

Сбор аналитических и графических материалов на основании индивидуального задания. Систематизация собранного материала. Оформление соответствующих разделов дневника практики. Получение характеристики от руководителя практики от предприятия (организации).

Рубежный контроль № 3. Подведение итогов этапа практики.

Подготовка и защита отчета по практике

Завершение оформления дневника практики. Оформление и согласование с руководителями от университета и от предприятия (организации) отчета по практике.

Защита отчета перед руководителем практики от университета.

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Основными формами отчетности по преддипломной практике являются дневник практики и отчет по практике.

5.1. Дневник практики

Дневник практики (приложение 1) является первичным отчетным документом по практике. На организационно-подготовительном этапе оформляются следующие разделы дневника практики: титульный лист, направление на практику, индивидуальное задание на практику, календарный план практики, вносятся сведения об участии в производственных экскурсиях в рамках общего знакомства с предприятием (организацией). Направление на практику скрепляется подписями руководителя практики от университета, директора института, печатью института. Индивидуальное задание скрепляется подписью руководителя практики от университета. Календарный план подписывается руководителями практики от университета и от предприятия (организации).

По мере прохождения этапов практики обучающийся вносит краткие записи в соответствующие разделы дневника практики: производственные экскурсии, производственная работа (в том числе в качестве дублера), теоретические занятия на производстве, работа по изучению новейших достижений науки и техники, передовых методов работы на предприятии.

По окончании каждого этапа прохождения практики (на каждом рубежном контроле) заполнение соответствующих разделов дневника практики контролируется руководителем практики от университета, а записи в разделе «Производственная работа» скрепляются его подписью.

К окончанию этапа прохождения практики «Сбор и оформление материалов» в дневнике практики должна быть заполнена, скреплена подписью руководителя практики от предприятия (организации) и печатью от предприятия (организации) характеристика работы обучающегося на практике.

На этапе подготовки к защите отчета по практике обучающимся заполняется раздел дневника по практике «Выводы и предложения о практике».

Оформленный в полном объеме дневник по практике прикладывается к выносимому на защиту отчету по практике.

5.2. Отчет по практике

Объем отчета по практике – 10-15 листов машинописного текста формата А4. Образец титульного листа и примерная структура отчета представлены в приложении 2,3.

В отчете обучающийся дает краткое описание проделанной работы за время прохождения практики.

Соответствующие разделы отчета выполняются по окончании каждого этапа практики и согласовываются с руководителем практики от университета на соответствующем рубежном контроле.

Окончательно отчет по практике оформляется на последнем этапе прохождения практики, согласовывается с руководителем практики от предприятия (организации) и представляется руководителю от университета на защиту (дифференцированный зачет по итогам практики).

Собранные при прохождении практики материалы включаются в отчет в качестве приложений.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).
2. Перечень индивидуальных заданий.
3. Перечень контрольных вопросов.
4. Дневник практики.
5. Отчет по практике.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся при прохождении практики (для очной формы обучения)

Текущий контроль проводится в виде проверки выполнения обучающимися календарного плана практики, в ходе рубежных контролей руководителем практики от университета по завершению каждого из этапов практики.

Рубежный контроль № 1 (до 20 баллов).

Рубежный контроль № 2 (до 20 баллов).

Рубежный контроль № 3 (до 40 баллов, в том числе характеристика руководителя от предприятия – до 25 баллов).

Дифференцированный зачет (защита отчета по практике) – до 20 баллов.

При прохождении обучающимся практики максимальная сумма баллов за практику устанавливается в 100 баллов, из которой:

– 80 баллов отводятся на текущий контроль. Текущий контроль проводится в форме рубежных контролей путем оценки степени выполнения поставленных задач. Количество рубежных контролей определяется программой практики;

– 20 баллов отводятся на промежуточную аттестацию.

По результатам прохождения практики руководитель от КГУ выставляет оценку с учетом характеристики, данной руководителем практики от профильной организации (предприятия).

Для допуска к промежуточной аттестации обучающийся должен набрать по итогам рубежных контролей не менее 51 балла.

В случае если по итогам текущего и рубежных контролей набрана сумма менее 51 баллов, для допуска к зачету по практике обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных индивидуальных заданий. Формы дополнительных индивидуальных заданий назначаются руководителем практики от университета и представляют собой задания по выполнению мероприятий стажировки, сбору материала, выполнению разделов курсового проекта, базирующегося на материалах практики.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется руководителем практики.

Критерии пересчета баллов в традиционную оценку по итогам прохождения практики:

- 60 и менее баллов – неудовлетворительно
- 61...73 – удовлетворительно
- 74...90 – хорошо
- 91...100 – отлично.

6.3. Процедура оценивания результатов прохождения практики

Рубежный контроль № 1 проводится по окончании первого, организационно-подготовительного этапа практики путем оценки готовности обучающегося к прохождению следующих этапов практики. Руководителем анализируется полнота оформления соответствующих разделов дневника практики и отчета по практике.

Рубежный контроль № 2 проводится по окончании второго этапа практики – стажировки. Оценивается качество участия обучающегося в мероприятиях стажировки, полнота оформления соответствующих разделов дневника практики и отчета по практике.

Рубежный контроль № 3 проводится по окончании третьего этапа практики – сбора и оформления материалов. Оценивается качество выполнения индивидуального задания, системность собранного материала, учитывается характеристика работы обучающегося на практике, данная руководителем практики от предприятия.

Дифференцированный зачет по итогам прохождения практики проводится в виде защиты отчета по практике руководителю практики от университета. Кроме оформленного и подписанного отчета по практике обучающимся на защиту представляется полностью оформленный дневник практики и собранные материалы по практике.

Обучающийся кратко докладывает о выполненных мероприятиях практики, дает характеристику базы практики, предложения по практике.

Руководитель оценивает качество оформления дневника практики и отчета по практике (до 5 баллов качество каждого документа), качество доклада (до 5 баллов), качество и полноту ответов на вопросы (до 5 баллов).

6.4. Примеры оценочных средств

Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Разработка энергетического паспорта сельскохозяйственного объекта на основе инструментального обследования.

- Проведите полное энергетическое обследование (энергоаудит) выбранного объекта (ферма, зерноток, теплица).
- Выполните замеры параметров электроэнергии, составьте баланс электропотребления по технологическим процессам.
- Разработайте энергетический паспорт с указанием классов энергоэффективности оборудования и предложений по снижению удельных расходов энергии на единицу продукции.

2. Оптимизация режимов работы системы электроснабжения с применением методов математического моделирования.

- Соберите фактические данные о нагрузках всех трансформаторных подстанций предприятия за год.
- Постройте математическую модель распределительной сети 0,4–10 кВ (например, в MathCAD или Excel с макросами).
- Рассчитайте оптимальные сечения кабелей и мощности трансформаторов с учетом перспективного развития хозяйства.
- Выполните технико-экономическое сравнение вариантов реконструкции сети.

3. Оценка потенциала использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для автономного энергоснабжения удаленных объектов.

- Проведите анализ инсоляции и ветрового потенциала в районе расположения предприятия.
- Разработайте структурную схему гибридной системы (солнечные панели + ветрогенератор + дизель-генератор) для электроснабжения удаленной летней фермы или полевого стана.
- Рассчитайте срок окупаемости и экономию дизельного топлива.

4. Внедрение системы автоматического регулирования нагрузки для снижения пикового потребления мощности.

- Проанализируйте суточные графики нагрузок и выявите часы пиковых перегрузок.
- Разработайте алгоритм автоматического отключения (или переключения на резерв) неответственных потребителей при превышении лимита договорной мощности.
- Предложите состав оборудования (контроллер, токовые реле, исполнительные механизмы) и схему его интеграции в существующую АСКУЭ.

5. Проектирование многоуровневой системы автоматизации технологическим процессом (на примере цеха переработки или кормоцеха).

- Разработайте архитектуру АСУ ТП: полевой уровень (датчики/исполнительные механизмы), контроллерный уровень (ПЛК с резервированием), диспетчерский уровень (SCADA).
- Напишите программу управления на одном из ПЛК (Codesys, OWEN, Siemens) по выбранному алгоритму (температура, уровень, дозирование).
- Создайте мнемосхему для операторского пульта с отображением текущих параметров и архивов.

6. Разработка цифрового двойника (Digital Twin) системы электроснабжения сельскохозяйственного объекта.

- В среде Matlab/Simulink или специализированном ПО (Elcut, RastrWin) создайте имитационную модель объекта.
- Проведите виртуальные эксперименты: короткое замыкание в разных точках, пуск мощных двигателей, изменение параметров сети.
- Сравните результаты моделирования с реальными показателями, полученными в ходе эксплуатации, и уточните модель.

7. Создание системы прогнозирования отказов электродвигателей (предиктивная аналитика) на основе методов машинного обучения.

- Соберите архив данных о работе группы двигателей (ток, температура, вибрация, наработка).
- Используя Python (библиотеки Scikit-learn, Pandas), обучите модель классификации для прогнозирования вероятности выхода из строя в ближайшие 100 часов.
- Разработайте интерфейс оповещения обслуживающего персонала (Telegram-бот или дашборд).

8. Разработка технического решения по модернизации системы учета электроэнергии (переход на интеллектуальные счетчики с функцией Smart Grid).

- Спроектируйте архитектуру распределенной системы учета с возможностью двустороннего обмена данными.
- Предложите протоколы передачи данных (Modbus, DLMS/COSEM) и способы защиты информации (шифрование).
- Оцените экономическую эффективность перехода на автоматизированный сбор данных без участия человека.

9. Анализ качества электроэнергии и разработка мероприятий по подавлению высших гармоник.

- С помощью регистратора качества (или анализатора сети) проведите замеры гармонического состава напряжения и тока на шинах 0,4 кВ.
- Оцените влияние гармоник на работу трансформаторов, двигателей и систем релейной защиты.
- Рассчитайте параметры фильтрокомпенсирующих устройств (пассивных или активных) и предложите схему их включения.

10. Моделирование токов короткого замыкания и выбор уставок релейной защиты.

- Построить расчетную схему замещения электрической сети (от питающей подстанции до конечного потребителя).

- Выполнить расчет токов трехфазного и однофазного КЗ для разных точек сети.
- Выбрать уставки максимальной токовой защиты (МТЗ) и токовой отсечки для вводных автоматов, обеспечив селективность (избирательность) срабатывания.

11. Исследование эффективности заземляющих устройств в условиях агрессивных сред (животноводческие комплексы).

- Проведите замеры сопротивления растеканию тока и шагового напряжения.
- Оцените коррозионный износ заземлителей из-за аммиачной и сероводородной среды.
- Предложите конструкцию модернизированного заземлителя с усиленной антикоррозионной защитой и рассчитайте его срок службы.

12. Разработка системы мониторинга изоляции кабельных сетей с определением места повреждения (ОМП).

- Изучите существующие методы ОМП (импульсный, петлевой, волновой).
- Предложите аппаратно-программный комплекс для непрерывного контроля сопротивления изоляции в сетях с изолированной нейтралью.
- Разработайте алгоритм точного определения расстояния до места повреждения кабеля.

13. Разработка концепции «Умной фермы» с интеграцией систем энергомониторинга и микроклимата.

- Спроектируйте единую цифровую платформу, объединяющую данные: коммерческий учет энергии, параметры микроклимата (температура, влажность, CO₂), работу доильных роботов или кормораздатчиков.
- Предложите архитектуру передачи данных (Wi-Fi/LoRa/GSM) и централизованный сервер сбора.
- Разработайте дашборд для руководителя хозяйства с визуализацией KPI (ключевых показателей эффективности).

14. Технико-экономическое обоснование перевода парка электродвигателей на более высокий класс энергоэффективности (IE3/IE4).

- Проведите инвентаризацию всех асинхронных двигателей и их режимов работы.
- Рассчитайте потери в старых двигателях и потенциальную экономию при замене на современные.
- Составьте бизнес-план замены с графиком закупок и расчетом NPV (чистой приведенной стоимости) и срока окупаемости.

15. Разработка технического задания (ТЗ) на создание мобильного приложения для дежурного электромонтера.

- Проанализируйте потребности эксплуатационного персонала (прием заявок, просмотр инструкций, фиксация замеров, фотофиксация нарушений).
- Составьте функциональную схему и структуру базы данных для мобильного приложения.
- Опишите интерфейсы взаимодействия с серверной частью (API) и существующей АСКУЭ.
- Разработайте техническое задание для команды разработчиков-программистов.

Примерный перечень контрольных вопросов

1. **Какова методика проведения энергоаудита сельскохозяйственного предприятия и какие информационные технологии используются для обработки результатов?**
Опишите структуру энергетического паспорта, методы выявления потерь и порядок расчета класса энергоэффективности зданий и оборудования.
2. **Какие математические методы применяются для оптимизации режимов работы системы электроснабжения (поиск оптимальных сечений кабелей, мощностей трансформаторов)?**
Приведите пример постановки задачи оптимизации и критерии эффективности (минимум потерь, капитальных затрат, приведенных затрат).
3. **Как строится имитационная модель распределительной сети 0,4–10 кВ в среде Matlab/Simulink или специализированном ПО (RastrWin, Elcut)?**
Что такое «цифровой двойник» системы электроснабжения и какие задачи он позволяет решать (расчет токов КЗ, анализ переходных процессов, оценка надежности)?
4. **Каким образом оценивается потенциал использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для автономного электроснабжения удаленных сельскохозяйственных объектов?**
Какие исходные данные необходимы для расчета (инсоляция, роза ветров, коэффициент использования установленной мощности) и как определяется срок окупаемости гибридной системы?
5. **Как проектируется многоуровневая архитектура АСУ ТП сельскохозяйственного объекта (полевой, контроллерный и диспетчерский уровни)?**
Какие интерфейсы и протоколы (Modbus, Profinet, OPC UA) используются для обмена данными между уровнями и в чем их отличие?
6. **Расскажите о технологии предиктивной аналитики (прогнозирование отказов) электродвигателей и силовых трансформаторов.**
Какие параметры контролируются (ток, температура, вибрация, спектр частичных разрядов) и какие методы машинного обучения (регрессия, нейронные сети, Random Forest) наиболее эффективны для этой задачи?
7. **Что такое SCADA-система и как она реализует человеко-машинный интерфейс (HMI) на уровне диспетчера?**
Расскажите о построении мнемосхем, трендах (архивах данных), системах аварийной сигнализации и протоколировании событий.
8. **Как осуществляется программирование логических контроллеров (ПЛК) с использованием стандартов МЭК 61131-3?**
Сравните языки программирования: LD (лестничные диаграммы), FBD (функциональные блоки), ST (структурированный текст). Для каких задач каждый из них предпочтителен?
9. **Какие показатели качества электроэнергии регламентируются ГОСТ 32144-2013 и как они влияют на работу сельскохозяйственного оборудования?**
Как отклонение напряжения, несинусоидальность и перекос фаз снижают ресурс двигателей и трансформаторов?
10. **Как моделируются токи короткого замыкания (КЗ) и по их результатам выбираются уставки релейной защиты и автоматики (РЗА)?**
В чем отличие максимальной токовой защиты (МТЗ) от токовой отсечки и как обеспечить селективность (избирательность) срабатывания автоматов?
11. **Какие методы используются для мониторинга изоляции кабельных линий и определения места повреждения (ОМП) в распределительных сетях?**

Сравните импульсный, петлевой и волновой методы ОМП, укажите их точность и область применения.

12. **Как оценивается эффективность заземляющих устройств в условиях агрессивных сред (животноводческие комплексы, теплицы)?**
Какие факторы (коррозия, химический состав грунта) влияют на сопротивление растеканию и как продлить срок службы заземлителей?
13. **Что такое концепция Smart Farming и как информационные технологии интегрируются в управление энергохозяйством сельхозпредприятия?**
Как объединить данные АСКУЭ, системы микроклимата, кормораздачи и доильных роботов в единую цифровую платформу?
14. **Как проводится технико-экономическое обоснование (ТЭО) замены парка электродвигателей на более энергоэффективные (класс IE3/IE4)?**
Какие показатели используются (NPV, IRR, срок окупаемости, дисконтированный денежный поток) и какие исходные данные требуются для расчета?
15. **Как разрабатывается техническое задание (ТЗ) на создание программного продукта или модернизацию системы автоматизации?**
Из каких разделов состоит грамотное ТЗ (цель, функциональные требования, технические ограничения, интерфейсы, этапы разработки, критерии приемки)?

6.5. Фонд оценочных средств

Показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе практики.

7. УЧЕБНАЯ, МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1 Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка : учебное пособие / Т. А. Непарко, Д. А. Жданко, Н. Н. Быков, А. В. Нагорный ; под. ред. Т. А. Непарко. - Минск : РИПО, 2023. - 304 с. Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2176196>.

2 Муравьев, К. Е. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Организация технического обслуживания тракторов в сельскохозяйственном предприятии : учебное пособие / К. Е. Муравьев, С. Н. Перцев. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. - 71 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169460>.

3 Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : Учебное пособие (лабораторный практикум) для студентов высш. учеб. заведений / Л.И. Высочкина, М.В. Данилов, В.Х. Малиев и др. - Ставрополь: Бюро новостей, 2013. - 74 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515110>.

4 Ерзамаев, М. П. Основы эксплуатации машинно-тракторного парка : практикум / М. П. Ерзамаев, Д. С. Сазонов, Н. А. Харыбина. - Кинель : Самарский ГАУ, 2021. - 104 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2177776>.

5 Антонов С.Н. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2022. – 104 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514943>.

6 Богуцкий В.Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин: учебное пособие / В.Б. Богуцкий, Л.Б. Шрон, Э.Э. Ягьяев. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 356 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/textbook_5d2d6d50607bc4.13914474. Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1932265>.

7 Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. - 271 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930705> (дата обращения: 19.08.2026).

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ПРАКТИКИ

Основными предприятиями – базами практики обучающихся являются предприятия агропромышленного комплекса, машинно-технологические станции, объекты системы электроснабжения промышленного предприятия:

- электрические станции и подстанции,
- электроэнергетические системы и сети,
- электрические установки предприятия и др.

Для прохождения обучающимися преддипломной практики профильные организации (предприятия агропромышленного комплекса) сельскохозяйственные предприятия, машинно-технологические станции должны быть оснащены современным оборудованием и машинно-тракторным парком для производства продукции растениеводства, приборами, применяемыми при ремонте и эксплуатации электрооборудования.

Преддипломная практика проводится на основе заключенных между университетом и предприятиями, учреждениями, организациями договоров, в соответствии с которыми последние обязаны предоставить места для прохождения практики студентов.

В договоре вуз и организация оговаривают все вопросы, касающиеся проведения практики.

Договор должен предусматривать назначение двух руководителей практики:

- от университета назначаются преподаватели выпускающей кафедры;
- от организации – как правило, ведущие специалисты.

Руководитель преддипломной практики от университета назначается приказом ректора по представлению кафедры.

Организации, выбранные в качестве баз для преддипломной практики должны удовлетворять следующим требованиям:

- обладать системой эффективной организации и управления в целом;
- обеспечивать возможность комплексного ознакомления студентов-практикантов со всем перечнем вопросов прохождения преддипломной практики и выполнения индивидуального задания;
- иметь возможность назначать руководителя преддипломной практики от данной организации, обладающего соответствующей профессиональной и педагогической подготовкой для работы со студентами-практикантами.

Обучающийся может самостоятельно выбрать организацию, удовлетворяющую вышеназванным критериям, для прохождения производственной практики. Выбор базы практики должен быть согласован с заведующим выпускающей кафедры.

Конкретное место практики определяется приказом ректора университета.

Для обеспечения прохождения преддипломной практики необходим доступ к оборудованию и технической документации на предприятии – базе практики (структурные, принципиальные схемы электрооборудования и производственных механизмов, результаты измерений технологических параметров, диагностические данные электрооборудования и прочая подобная информация), доступ к библиотечным ресурсам, доступ к сети Internet.

Примерная форма дневника практики

Курганский государственный университет

ДНЕВНИК

_____ **практики**

фамилия

имя, отчество

обучающегося _____

специальности (направления подготовки) _____

_____ **курса** _____ **группы**

г. Курган
НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ

Обучающийся _____
фамилия, имя, отчество

_____ курса, специальности (направления подготовки) _____

_____ Курганского государственного университета направляется для прохождения

_____ вид практики

В _____
наименование населенного пункта

_____ наименование предприятия (организации)

СРОК ПРАКТИКИ:

с «_____» _____ 20____ г.

по «_____» _____ 20____ г.

Руководитель практики _____

Директор института _____

М.П.

1. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
прохождения _____ практики

обучающимся _____
(составляется до начала практики)

№	Виды выполняемых работ	Рабочее место обучающегося	Время работ (в днях или неделях)

Руководитель практики от университета _____

Руководитель практики от предприятия _____

2. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЭКСКУРСИИ

Дата	Изучаемый объект (предприятие, цех, машина, сооружение и т.д.)	Краткое описание изученного объекта и замечания обучающегося

3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА

Рабочее место, должность _____

Дата	Краткое содержание выполняемых работ	Замечания и отметка руководителя практики от университета

4. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Дата	Содержание занятий	Ф.И.О.
------	--------------------	--------

		руководителя занятий

5. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ОБУЧАЮЩЕМУСЯ

Специальный вопрос

Дата выдачи « ____ » _____ 20__ г.

Срок выполнения « ____ » _____ 20__ г.

Подпись руководителя, выдавшего задание _____

6. РАБОТА ПО ИЗУЧЕНИЮ НОВЕЙШИХ ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ, ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ РАБОТЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ

№	Содержание выполненных работ	Заключение предприятия о работе обучающегося

7. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ О ПРАКТИКЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА (оценка работы обучающегося на практике)

Заполняется руководителем практики от предприятия

Руководитель практики от предприятия _____

М.П.

Приложение 2

Образец титульного листа отчета по практике

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования

«Курганский государственный университет»

Кафедра «Цифровая энергетика»

ОТЧЕТ

о прохождении преддипломной практики

В _____
наименование организации или структурного подразделения (базы практики)

Выполнил:

Обучающийся _____ / _____ /

Группа _____

Направление _____

Руководитель практики от предприятия

_____ / _____ /
Должность, Фамилия Имя Отчество Подпись

М.П.

Руководитель практики от университета

_____ / _____ /
Должность, Фамилия Имя Отчество Подпись

Дата защиты: _____

Оценка: _____

Курган 20__ г.

Примерное содержание отчета по практике

Титульный лист

Содержание

Введение (актуальность, цель и задачи практики)

1. Характеристика предприятия (дается характеристика реально действующего предприятия, его краткая историческая справка, основные направления и объекты деятельности, организационная структура).

2. Анализ электроснабжения предприятия (принципиальная схема электроснабжения предприятия; главные и участковые подстанции (станционные и передвижные), трансформаторная подстанция, потребители высокого и низкого напряжения, преобразовательные подстанции, распределительные устройства открытого и закрытого типа, разъединители, выключатели, линии электропередач; системы учета электроэнергии, контрольно-измерительные приборы, устройства релейной защиты и автоматики).

3. Разработка технических решений (проектная часть).

- Предложения по модернизации: схемы подключения нового оборудования, архитектура систем автоматизации, протоколы обмена данными, алгоритмы управления.

- Выбор оборудования с обоснованием.

- Разработка технической документации (электрические схемы, чертежи, планы расположения оборудования, структура базы данных).

- Оценка эффективности предложенных решений (ожидаемое снижение потерь, повышение надежности, улучшение качества электроэнергии).

4. Безопасность и экологичность объекта, вопросы электробезопасности.

5. Техничко-экономические вопросы.

- Оценка затрат на внедрение разработанных мероприятий (оборудование, монтаж, пусконаладка, программирование).

- Расчет ожидаемого экономического эффекта (снижение платежей за электроэнергию, сокращение простоев, уменьшение затрат на ремонт).

- Техничко-экономические показатели: срок окупаемости, NPV, IRR.

- Сравнение «до» и «после» внедрения в виде таблицы (капитальные вложения, эксплуатационные расходы, экономия).

6. Индивидуальное задание по практике (выдает руководитель).

7. Специальный вопрос (мероприятия по совершенствованию методов и средств по энергосбережению и энергоэффективности эксплуатируемого электрооборудования на предприятии).

Заключение

Список использованных источников

Приложения (перечень материалов, собранных при прохождении практики)

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в программу
преддипломной практики

Изменения / дополнения в программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.