

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

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____/Т.Р. Змызгова/
« ____ » _____ 2025 г.

Программа

ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРАКТИКИ

(наименование практики)

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:
Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: заочная

Курган 2025

Программа эксплуатационной практики составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:
- для заочной формы обучения « 27 » июня 2025 года.

Программа практики одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «01» июля 2025 года, протокол № 18.

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: 9 зачетных единицы (324 академических часа)

Заочная форма обучения

Курс	5
Семестр	10
Трудоемкость, ЗЕ	9
Трудоемкость, ак. час	324
Продолжительность, недель	6
Способ проведения практики	Выездная
Форма проведения практики	Индивидуальная
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (защита отчета по практике)

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Вид практики – производственная.

Тип практики – эксплуатационная практика.

Прохождение эксплуатационной практики базируется на сумме знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных обучающимися в ходе изучения следующих дисциплин: «Электрические машины и аппараты», «Потребители теплоты», «Электроснабжение», «Котельные установки и парогенераторы», «Тепломассообменное оборудование предприятий».

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

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

Задачи эксплуатационной практики:

– изучение принципов действия, назначения, конструктивного исполнения основного и вспомогательного оборудования, условий и режимов его эксплуатации, технического обслуживания;

- ознакомление с построением сети внешнего и внутреннего теплоснабжения, с основами теплотехнических конструкций;
- ознакомление с организацией работы ремонтной службы;
- изучение правил технической эксплуатации оборудования, систем теплоснабжения и средств автоматики;
- приобретение практических навыков по устранению типичных неисправностей устройств теплоснабжения и автоматики;
- изучение нормативной и технической документации, стандартизации;
- изучение вопросов охраны труда, защиты окружающей среды, пожарной безопасности на предприятиях;
- сбор материалов для выпускной квалификационной работы.

Компетенции, формируемые в результате прохождения практики:

- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-1);
- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-5);
- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-6);
- готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-7);
- способность к проведению моделирования процессов в теплоэнергетике (ПК-9).

В результате прохождения производственной практики обучающийся:

должен знать:

- производственную структуру предприятия, систему его теплоснабжения, конструктивное исполнение оборудования системы теплоснабжения (для ПК-1, ПК-3);
- основные правила составления технической документации (для ПК-1).

должен уметь:

- определять назначение и виды основных элементов системы теплоснабжения (для ПК-5);
- разрабатывать энергосберегающие мероприятия (для ПК-6);

должен владеть:

- методиками проектирования технологического оборудования (для ПК-5);

– основными методами моделирования процессов в теплоэнергетике (для ПК-7, ПК-9).

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Структура практики

№ раздела (этапа)	Наименование раздела (этапа)	Продолжительность, дней	
		Очная форма	Заочная форма
1	Организационно-подготовительный этап	4	4
2	Стажировка	22	22
3	Сбор и оформление материалов	6	6
4	Подготовка и защита отчета по практике	4	4
Всего:		36	36

4.2. Виды работ, выполняемых при прохождении практики

Организационно-подготовительный этап

Собрание по 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.

Стажировка

Приобретение профессиональных и организаторских навыков. Овладение навыками выполнения и практическая деятельность на рабочем месте при монтаже и ремонте технологического оборудования. Изучение организации и технологии производства. Изучение схемы технологического процесса предприятия, характеристик и параметров потребителей тепловой энергии. Изучение схем внутреннего и внешнего теплоснабжения. Работа с технической, нормативной документацией, учебными изданиями. Выполнение функциональных обязанностей должностных лиц в качестве дублера. Оформление соответствующих разделов дневника практики.

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).

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 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, директором 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. Перечень индивидуальных заданий.
2. Перечень контрольных вопросов.
3. Дневник практики.
4. Отчет по практике.

6.2. Процедура оценивания результатов прохождения практики

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, качество доклада, качество и полноту ответов на вопросы.

6.3. Примеры оценочных средств

Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Тепловая схема ТЭС (энергоблока). Типы основного и вспомогательного оборудования, конструкция турбоагрегатов, регенеративных и сетевых подогревателей, режимы их работы, эксплуатационные данные. Конструкция и характеристика питательных насосов.
2. Эксплуатация топочных устройств котельных агрегатов.
3. Эксплуатация устройств топливоподачи и пылеприготовления.
4. Эксплуатация вспомогательного оборудования котельного цеха.
5. Эксплуатация турбин.
6. Эксплуатация системы маслоснабжения турбины.

7. Эксплуатация конденсационных (вакуумных) установок.
8. Эксплуатация вспомогательного оборудования турбинного цеха.
9. Организация контроля металла оборудования ТЭС.
10. Эксплуатация систем технического водоснабжения.
11. Технологическая схема водоподготовки и ее оборудование. Применение природных вод и конденсата. Показатели и контроль качества питательной воды.
12. Водно-химический режим котельных агрегатов, конденсаторов, тепловых сетей.
13. Термическая деаэрация, химическое обессоливание воды.
14. Принципиальная схема, состав и режим работы оборудования технического водоснабжения.
15. Система газоочистки, правила ее эксплуатации. Принципиальная схема золоудаления, состав оборудования и режим работы.
16. Защита окружающей среды от вредных выбросов ТЭС. Способы и режимные мероприятия, снижающие количество вредных выбросов.
17. Схема автоматического регулирования, основные задачи. Регулирование питания котла температуры свежего пара, регулирование горелок.
18. Эксплуатация систем автоматического регулирования вспомогательного оборудования: регулирование уровня воды в деаэраторе, регенеративных подогревателях и конденсаторе; регулирование давления пара на уплотнениях турбины, в деаэраторе, до и после редукционных установок; регулирование производительности питательных насосов. Эксплуатация технологических защит.
19. Нарушение нормального режима работы основного оборудования ТЭС и меры по их предотвращению.
20. Аварийные положения на энергоблоках и способы их ликвидации.
21. Эксплуатация энергоблоков в стационарных режимах: контроль за параметрами воды и пара, за состоянием металла, температурой газов по тракту котла, подачей топлива, температурой масла и вибрацией подшипников, ведение оперативных журналов.
22. Эксплуатация энергоблоков при переменной нагрузке: обеспечение нормального гидравлического и температурного режима пароводяного тракта, наблюдение и обеспечение нормальных скоростей деформаций и тепловых расширений узлов котла, паропроводов и турбины.
23. Влияние режима работы электростанции на постоянную и переменную нагрузки энергоблока: показатели, оценивающие эксплуатационную надежность энергоблоков в целом, их оборудования в отдельности, коэффициенты готовности, понятия о вынужденных остановках, коэффициент аварийности, коэффициент рабочего времени и установленной мощности.
24. Работа энергоблоков на топливах ухудшенного качества.
25. Очистка поверхностей нагрева котлов от загрязнений.

Примерный перечень контрольных вопросов

1. Технология приема, трансформации и схема распределения потребителям производственного пара.
2. Технология использования пара как теплоносителя для производственных целей.
3. Технологические возможности использования горючих вторичных энергоресурсов для получения теплоты.
4. Технологическая защита паропроводов на стороне потребителя.
5. Технологические возможности использования теплоты отработавшего производственного пара и конденсата.
6. Организация и технология ремонтов теплотехнических установок.
7. Технологический процесс охлаждения воды после компрессоров (принцип охлаждения, схема, устройства).
8. Методы докотловой обработки питательной воды паровых котлов теплогенерирующей установки.
9. Источники тепло- и электроснабжения предприятия. Их краткая характеристика.
10. Источники топлива и воды для предприятия.
11. Система теплоснабжения предприятия. Характеристики используемых теплоносителей.
12. Тепловые сети, их техническое состояние, характер изоляции.
13. Составление схемы тепловых сетей.
14. Системы отопления, вентиляции, горячего водоснабжения.
15. Тепло- и энергопотребляющие установки предприятия.
16. Топливоиспользующие установки предприятия (котельные, промышленные печи и т.д.). Их назначение, производительность, показатели энергетической эффективности. Характеристики используемого топлива.
17. Промышленные теплоиспользующие установки: сушильные, ректификационные, выпарные установки, моечные машины, пропарочные бассейны и т.д. Их назначение, производительность, показатели энергетической эффективности, год ввода в эксплуатацию, режим работы.
18. Теплофикационные установки. Схема установки.
19. Трубопровод и теплоизоляция. Трубопроводная арматура.
20. Характеристика имеющихся на предприятии вторичных энергетических ресурсов, их потенциал, степень использования. Возможности для дальнейшего использования.
21. Основные потери тепловой энергии на предприятии при ее выработке, транспортировке, потреблении. Основные пути снижения потерь.
22. Общие понятия о тепловой нагрузке (сезонная нагрузка, круглогодичная нагрузка, годовой расход тепла).
23. Классификация систем теплоснабжения.
24. Оборудование тепловых пунктов.
25. Оборудование тепловых сетей (теплопроводы, теплоизоляционные материалы, трубы и их соединения, опоры).

6.4. 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

7.1 Основная литература

1. Теплотехника [Электронный ресурс]: Учебник / Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 400 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

2. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Кудинов А. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 325 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.2 Дополнительная литература

1. Отопление и тепловые сети [Электронный ресурс]: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 480 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

2. Теплопередача, вентиляционные и тепловые расчеты в электромеханике [Электронный ресурс] / Тюков В.А., Честюнина Т.В., Бухгольц Ю.Г. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 248 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.3 Методическая литература

1. Производственная практика : методические указания для студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» / Нечехина Ж.В. – Курган, 2021. – 16 с.

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 объекты системы теплоснабжения промышленного предприятия: тепловые электрические станции, котельные, тепловые сети, основные цеха промышленного предприятия.

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

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 практики от университета назначается приказом ректора по представлению кафедры.

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

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

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

Конкретное место практики определяется приказом ректора университета.

Для обеспечения прохождения практики необходим доступ к оборудованию и технической документации на предприятии – базе практики, 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.

Образец титульного листа отчета по практике

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Курганский государственный университет»

Кафедра «Цифровая энергетика»

ОТЧЕТ

о прохождении эксплуатационной практики

В _____
наименование организации или структурного подразделения (базы практики)

Выполнил:

Обучающийся _____ / _____ /

Группа _____

Направление 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

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.

Примерная структура отчета по практике

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1 История возникновения и развития предприятия.

1.2 Хозяйственное значение предприятия и его основные технико-экономические показатели.

1.3 Структура управления.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КОТЕЛЬНОГО ЦЕХА

2.1. Назначение цеха.

2.2. Характеристика основного оборудования.

2.3. Характеристика используемого топлива.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБИННОГО ЦЕХА

3.1. Назначение цеха.

3.2. Характеристика основного оборудования.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ЦЕХА ХИМВОДООЧИСТКИ

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕХА ТОПЛИВОПОДАЧИ

5.1. Назначение цеха.

5.2. Характеристика топливного хозяйства (технология хранения, транспортировки топлива).

5.3. Характеристика подготовки, очистки, подачи топлива потребителям.

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

7. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЯ

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в программу
эксплуатационной 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.