

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»

Кафедра энергетики и технологии металлов

## **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**

Методические указания  
для студентов направления подготовки  
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Курган 2021

Кафедра: «Энергетика и технология металлов».

Дисциплина: «Производственная практика».

Направление: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составил: канд. пед. наук, доцент Ж. В. Нечеухина.

Печатается в соответствии с планом издания, утвержденным методическим советом университета «10» декабря 2020 г.

Утверждены на заседании кафедры «29» октября 2021 г.

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Цель производственной практики** – систематизация и закрепление теоретических знаний в процессе ознакомления с реальным производством и приобретение навыков решения задач будущей деятельности бакалавра.

### **Задачи производственной 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.

## **2 ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ**

### **2.1 Организационные мероприятия в университете**

Направление студентов на практику и распределение их по базам практики осуществляется кафедрой энергетики и технологии металлов (ЭТМ) и утверждается приказом ректора университета на основании ранее заключенных договоров.

В приказе указывается: курс, группа, фамилия, имя, отчество студентов, направляемых на конкретное предприятие; сроки прохождения практики.

Перед началом практики кафедрой проводится организационное собрание студентов, на котором сообщаются:

- цель и задачи практики;
- сроки прохождения практики;
- порядок оформления на практику;
- программа практики;

- содержание индивидуальных заданий;
- требования к ведению дневника и составлению отчета по практике;
- права и обязанности студента-практиканта;
- порядок подведения итогов практики.

Кафедра ЭТМ осуществляет учебно-методическое руководство практикой, обеспечивает выполнение программы практики и высокое качество её проведения, и требования к формированию у студентов профессиональных компетенций.

## **2.2 Документы, необходимые для оформления на практику**

При направлении на практику студент должен иметь при себе:

- студенческий билет;
- паспорт;
- программу практики;
- индивидуальное задание на практику, выдаваемое руководителем практики от кафедры ЭТМ;
- дневник практики.

## **2.3 Порядок прохождения практики**

Практика проводится в соответствии с программой по графику, который должен предусматривать:

- оформление студента на практику на предприятие;
- получение пропуска на предприятие;
- изучение правил техники безопасности;
- выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте;
- выполнение индивидуальных заданий по производственной практике;
- оформление отчета;
- заполнение дневника;
- сдачу зачета по практике.

## **2.4 Права и обязанности студента**

Все вопросы, связанные с организацией и прохождением практики решаются:

- учебно-методические – руководителями практики от кафедры ЭТМ;
- организационные – отделом технического обучения (отделом подготовки кадров и т. п.) предприятия, учебным отделом университета, кафедрой ЭТМ.

2.4.1 Перед началом практики студент должен:

- прибыть вовремя на общее организационное собрание;
- уточнить место и время прохождения практики;
- получить индивидуальное задание по практике;
- получить программу и дневник практики.

2.4.2 Прибыв на место практики, необходимо:

- получить пропуск на предприятие и направление в цех;
- оформить все необходимые документы, связанные с устройством на рабочее место;
- в назначенное время прослушать инструктаж по технике безопасности и приступить к работе.

2.4.3 В период прохождения практики студент обязан:

- полностью выполнить задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- вести дневник, в который ежедневно вписывать выполненную работу, характеристики изученных устройств, конструкций, технологических процессов, оборудования, помещать эскизы, схемы и т. д., а также прослушанные объяснения руководителей практики;
- параллельно с ведением дневника собирать и готовить материалы для отчета;
- ставить в известность руководителей практики от предприятия и университета о всех нарушениях порядка прохождения практики.

2.4.4 Перед окончанием практики студент обязан:

- вернуть руководителю практики от предприятия все полученные ранее материалы, приборы, документацию и др.;
- предоставить за 2-3 дня до окончания срока практики руководителю практики от предприятия отчет по практике и получить от него характеристику и оценку проделанной работы;
- заверить дневник, отчет с характеристикой и подписями.

2.4.5 По окончании практики необходимо:

- сдать на кафедре ЭТМ отчет по практике, дневник;
- в установленный срок защитить отчет.

Студент, не выполнивший программу практики, самовольно сокративший сроки практики, получивший отрицательный отзыв о работе, не допускается к зачету по практике.

## **2.5 Права и обязанности руководителя практики от университета**

Руководитель практики, назначенный приказом ректора университета, из числа опытных профессоров, доцентов и преподавателей выпускающей кафедры, хорошо знающих производство:

- посещает предприятия, учреждения для организации необходимой подготовки к прибытию студентов-практикантов;
- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед направлением студентов на практику (инструктаж о порядке прохождения практики, по технике безопасности и др.);
- обеспечивает высокое качество прохождения практики студентами и строгое соответствие её учебному плану направления и программе;
- руководит научно-исследовательской работой студентов, предусмотренной заданием кафедры;
- осуществляет контроль за обеспечением нормальных условий труда, проведением со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности;
- контролирует выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка;
- рассматривает отчеты по практике, дает отзыв о работе студентов и предоставляет заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по ее совершенствованию;
- всю работу проводит в тесном контакте с руководителями практики от предприятий, организаций.

## **2.6 Права и обязанности руководителя практики от предприятия**

Руководитель практики в цехе (отделении, лаборатории), осуществляющий непосредственное руководство практикой:

- организует и проводит практику студентов в контакте с руководителем практики от университета (выпускающей кафедры);

- создает необходимые условия для получения студентами в период прохождения практики знаний по направлению;
- соблюдает согласованный с университетом календарный график прохождения практики;
- проводит обязательные инструктажи по охране труда и технике безопасности: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации, в необходимых случаях проводит обучение студентов-практикантов безопасным методам работы;
- обеспечивает и контролирует соблюдение студентами-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных на данном предприятии, в том числе и времени начала и окончания работы.

### **3 ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

#### **3.1 Содержание и объем производственной практики**

Для данной практики установлена следующая программа:

- ознакомление со спецификой функционирования предприятия, его структурой, работой различных подразделений;
- изучение теплотехнического оборудования технологических установок, его основных характеристик, режимов работы;
- изучение основных устройств защиты, измерений, автоматики, телемеханики и телеуправления в системе теплоснабжения, их назначение, порядок функционирования;
- изучение основных методов обнаружения и устранения повреждений в оборудовании;
- изучение основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения и методик их определения;
- изучение вопросов охраны труда, защиты окружающей среды, пожарной безопасности на предприятии.

#### **3.2 Теоретические занятия и экскурсии**

Во время прохождения производственной практики для студентов организуются теоретические занятия, семинары и экскурсии. Расписание этих занятий и экскурсий разрабатывается руководителем практики от университета и предприятия, доводится до студентов в первые дни практики и заносится студентами в дневник практики.

К чтению лекций следует привлекать ведущих специалистов предприятия, располагающих возможностями использовать в лекциях конкретные данные и опыт работы предприятия.

*Примерная тематика лекций*

- 1 Организационная структура и технология производства предприятия.
- 2 Система теплоснабжения предприятия и перспективы ее развития.
- 3 Вопросы организации работы по обеспечению безопасных условий труда и охраны природы на предприятии.
- 4 Определение количественных показателей надежности отдельных элементов и уровней надежности в узлах системы теплоснабжения.
- 5 Организация системы обслуживания и ремонта оборудования.

*Примерная тематика экскурсий*

- 1 Посещение и знакомство с технологическим производством предприятия.
- 2 Экскурсия по основным объектам системы теплоснабжения промышленного предприятия.
- 3 Посещение и знакомство с объектами утилизации производства и охраны окружающей среды.

### **3.3 Производственная работа**

Производственная работа заключается в выполнении конкретных производственных заданий. Задания по своему характеру должны способствовать приобретению производственных навыков, умению работать в коллективе, самостоятельно решать технические и организационные задачи. Конкретные производственные задания студентам выдает руководитель практики от предприятия, за которым закреплен студент. Все работы производятся в составе бригады под наблюдением и руководством рабочего или инженерно-технического работника.

*Примерная тематика производственных заданий*

- 1 Проведение эксплуатационных работ на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.
- 2 Организация и технология ремонтов теплотехнических установок.
- 3 Овладение компьютерными технологиями моделирования и проектирования, используемыми при разработке средств и систем автоматизации и управления.



### 3.4 Индивидуальные задания по производственной практике

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. Примеси 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 редуцирующих 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.

### **3.5 Контрольные вопросы по производственной практике**

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).

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ**

Отчет по практике является основным документом, подтверждающим выполнение студентом программы практики. К составлению отчета необходимо приступить с первых дней работы на предприятии.

Содержание отчета определяется программой практики и индивидуальным заданием.

Отчет по итогам практики выполняется в виде сброшюрованной записки в печатном виде на бумаге формата А4. Форма титульного листа приведена в приложении А. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 20 мм и снизу – 20 мм. Текст и рисунки располагаются с одной стороны листа бумаги. При наборе текста рекомендуется использовать шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14 кегль. Страницы необходимо нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Выравнивание номера – от центра, внизу страницы.

Текст отчета разбивается на разделы, освещающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием на практику. Разделы нумеруются в соответствии с оглавлением арабскими цифрами. Переносы слов в заголовках разделов не допускаются. Рисунки и схемы должны выполняться аккуратно и иметь подрисуночные надписи и соответствующие пояснения.

В отчет следует включать замечания и предложения студента, направленные на совершенствование систем теплоснабжения цеха (отделения). На окончательное оформление отчета отводится не более пяти дней в конце практики с освобождением студентов на это время от всех других работ. Категорически запрещается помещать в отчет выписки (или вырезки) из учебников, справочников.

Руководитель практики от предприятия должен проверить отчет и соответственно дать оценку качества работы студента на практике.

Примерная структура отчета по практике приведена в приложении Б.

Руководителю практики от университета разрешается изменять структуру отчета в зависимости от конкретных условий предприятия и задания студента. Объем отчета – 15–20 страниц. Иллюстрационный материал – кальки, эскизы, схемы и т. п. подшиваются к отчету.

## **5 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРАКТИКИ**

Основными документами, определяющими работу студентов в период практики, являются отчет студента по практике и дневник.

Дневник ведется ежедневно в течение всего периода практики. В дневнике записываются все виды работ, выполняемых ежедневно студентом.

За три дня до окончания практики отчет и дневник в окончательно оформленном виде сдаются руководителю практики от предприятия для проверки и подписи.

Защита практики проводится в университете. На защиту студент очной формы обучения предоставляет отчет по практике за подписью руководителей от предприятия и университета, дневник и собранные за период практики материалы.

Студенты заочной формы обучения предоставляют отчет и подобранные материалы.

Результаты зачета оформляются ведомостью и заносятся в зачетную книжку студента за подписью руководителя практики от университета.

## 6 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### 6.1 Основная литература

1 Кудинов А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование : учебное пособие / А. А. Кудинов. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 325 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220538>

2 Семенов Ю. П. Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. – 2-е изд. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 400 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014755>

### 6.2 Дополнительная литература

1 Авдюнин Е. Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты : учебник / Е. Г. Авдюнин. – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 300 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053396>

2 Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети : учебник / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 480 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815593>

*Образец титульного листа отчета по практике*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
Кафедра «Энергетика и технология металлов»

## ОТЧЕТ

о прохождении производственной практики

В \_\_\_\_\_  
*наименование организации или структурного подразделения (базы практики)*

Выполнил:

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ПРИЛОЖЕНИЯ

Нечеухина Жанна Владимировна

## **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**

Методические указания  
для студентов направления подготовки  
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Редактор В. С. Никифорова

---

Подписано в печать 19.11.21	Формат 60x84 1/16	Бумага 80 г/м <sup>2</sup>
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1,0	Уч.-изд. л. 1,0
Заказ № 110	Тираж 25	

---

Библиотечно-издательский центр КГУ.  
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.  
Курганский государственный университет.