

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Методические рекомендации для студентов специальности
1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

Витебск
2024

УДК 621.1.016.4(075.8) + 621.565

Составители:

С. В. Жерносек, В. И. Ольшанский, А. М. Гусаров, В. В. Дрюков,
В. Ю. Мовсесян

Одобрено кафедрой «Теплоэнергетика» УО «ВГТУ»,
протокол № 9 от 02.04.2024.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским
советом УО «ВГТУ», протокол № 7 от 03.04.2024.

Преддипломная практика : методические рекомендации / сост.
С. В. Жерносек, В. И. Ольшанский, А. М. Гусаров, В. В. Дрюков, В. Ю. Мовсе-
сян. – Витебск: УО «ВГТУ», 2024. – 21 с.

Раскрыты цели и задачи преддипломной практики на промышленных и энергетиче-
ских предприятиях, связанных с эксплуатацией тепло- и электроэнергетического оборудова-
ния. Даны рекомендации по проведению преддипломной практики, сбору материала, напи-
санию и оформлению отчета, необходимого для подготовки дипломного проекта.

Предназначено для студентов специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация
энергооборудования организаций» всех форм обучения.

УДК 621.1.016.4(075.8) + 621.565

© УО «ВГТУ», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ | 5 |
| 2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ..... | 7 |
| 2.1 Тематика преддипломной практики..... | 7 |
| 2.2 Структура отчета по преддипломной практике | 8 |
| 2.3 Примерное содержание основной части отчета..... | 9 |
| 2.4 Индивидуальные задания на преддипломную практику | 12 |
| 2.5 Подведение итогов практики | 13 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 14 |
| Приложение А. Дневник практики..... | 16 |
| Приложение Б. Требования к оформлению титульного листа отчета..... | 18 |
| Приложение В. Требования к обозначениям, применяемым в схемах | 19 |

ВВЕДЕНИЕ

Преддипломная практика студентов являются составной частью учебного процесса, организуется и проводится высшим учебным заведением в тесном взаимодействии с предприятиями и организациями, отраслевыми министерствами и другими республиканскими органами государственного управления, для которых ведётся подготовка специалистов.

Программа практики составлена на основании образовательного стандарта ОСВО 1-43 01 07-2019, и учебного плана по специальности 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций».

Данный вид практики предусмотрен учебным планом. Он определяет ее форму, цели и задачи.

Преддипломная практика является важным элементом в системе практической подготовки студентов: она теснейшим образом связана со всеми другими формами обучения.

Преддипломная практика является одной из важнейших составляющих учебного процесса и проводится на промышленных и энергетических предприятиях, связанных с добычей, производством, потреблением, распределением и утилизацией энергоресурсов.

Целью преддипломной практики является закрепление и углубление знаний о системах энергообеспечения промышленных предприятий, принципах устройства энергетического и теплотехнологического оборудования, средств механизации, защиты и автоматизации энергетического оборудования, приобретение студентами практических навыков работы по специальности, а также сбор материалов по дипломному проекту.

Основными задачами практики являются:

- ознакомление с организационной структурой базы практики;
- изучение в практических условиях технологии промышленного производства, систем энергообеспечения промышленного предприятия, принципов устройства энергетического и теплотехнологического оборудования, средств механизации, защиты и автоматизации промышленных объектов, вопросов метрологии и стандартизации;
- изучение правил технической эксплуатации и техники безопасности при обслуживании и ремонте энергосилового и теплоиспользующего оборудования применительно к конкретному промышленному предприятию;
- изучение системы топливоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения, освещения, производства технологических газов и сжатого воздуха, водоснабжения и очистных сооружений промышленного предприятия;
- изучение требований к разработке проектных решений;
- ознакомление с конкретными проектами различных объектов с учетом специализации.

В решении этих задач основная ответственность возлагается на руководителей практики от вуза, которые обязаны обеспечить полное выполнение программных заданий.

Содержание преддипломной практики определяется темой дипломного проекта (дипломной работы), а также потребностью изучения методов решения технических, экономических, творческих, управленческих и других задач.

Преддипломную практику студенты проходят на выпускном курсе в организациях, соответствующих профилю подготовки специалистов.

На практику студенты направляются с предварительной темой дипломного проекта.

Во время преддипломной практики студенты выполняют отдельные работы, предусмотренные должностными обязанностями квалификационной характеристики Единого квалификационного справочника должностей служащих по соответствующей должности. В период данной практики студенты могут приниматься на работу на вакантные должности в соответствии с законодательством, участвуют в экскурсиях, посещают организованные для них лекции и собирают материалы для отчета по практике.

1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Общее руководство преддипломной практикой осуществляет руководитель практики от кафедры – профессор или доцент, назначенный приказом ректора университета, который осуществляет текущий контроль за прохождением практики, решает организационные вопросы, обеспечивает научно-методическое руководство и контроль за выполнением плана практики.

Руководители практики от университета для каждого студента определяют объекты практики, устанавливают связь с предприятиями, согласовывают условия и тематику практических занятий.

Основанием для приема студентов на практику в условиях производства являются договора с предприятиями о проведении практики и приказ ректора университета. Руководство практикой на производстве осуществляют специалисты предприятия.

Прохождение практики может осуществляться по индивидуально полученному направлению или группами, согласно договорам с предприятиями.

Студенты университета могут самостоятельно выбирать предприятия для прохождения практики. Необходимо, однако, чтобы профиль предприятия отвечал требованиям программы практики, план проведения работ был согласован с руководителем практики от кафедры с соблюдением всех требований по оформлению соответствующих документов.

Студент должен явиться на практику точно в срок, указанный в направлении, которое он получил на кафедре. На общем собрании студентов, посвященном вопросам организации практики, которое проходит до ее начала, заведующий кафедрой проводит инструктаж по технике безопасности, знакомит с порядком и особенностями прохождения практики.

На организационном собрании рассматриваются следующие вопросы:

- сроки, порядок прохождения практики и необходимые документы;
- руководство практикой, осуществляемое со стороны предприятия;
- порядок ведения дневника практики и сбора материалов;
- требования, предъявляемые кафедрой к содержанию и оформлению отчета.

Перед прибытием на практику студент должен получить на кафедре направление на практику, дневник с подписью декана факультета и печатью в графе «выбыл на практику» (приложение А).

Продолжительность нахождения студента на практике указывается в направлении. По прибытии на место практики студент оформляется в отделе кадров приказом по предприятию, в дневнике практики ставится подпись и печать в графе «прибыл на практику» (приложение А). Во время практики студенты полностью подчиняются правилам внутреннего распорядка на предприятии.

В обязанности студента входит:

- в установленные сроки прибыть на место прохождения практики;
- пройти на предприятии полный инструктаж по технике безопасности;
- строго выполнять правила внутреннего распорядка предприятия;
- полностью выполнить задание, предусмотренное программой практики;
- оформить отчет по практике (в отчет должен быть включен раздел по выполнению индивидуального задания в соответствии с п. 1. дневника практики (Приложение А));
- защитить отчет.

На предприятии за практикантом (практикантами) прикрепляется руководитель из числа квалифицированных специалистов, который осуществляет непосредственную организацию прохождения преддипломной практики на предприятии.

В обязанности руководителя практикой от предприятия входит:

- проведение инструктажа по технике безопасности, охране труда и производственной санитарии;
- ознакомление практикантов с правилами внутреннего распорядка;
- составление графика прохождения практики, согласование его с представителем от университета;
- осуществление контроля за его выполнением посредством ведения записей в п. 2 дневника (приложение А);
- проверка и оценка отчета, составление характеристики на студента в дневнике практики.

Методическое руководство практикой осуществляют преподаватели кафедры теплоэнергетики.

По окончании прохождения практики на предприятии руководитель практики от предприятия утверждает отчет, о чем удостоверяет подписью на титульном листе отчета. В дневнике подпись руководителя практики от предприятия в обязательном порядке заверяется печатью (приложение Б).

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика студентов является обязательным компонентом при подготовке специалистов с высшим образованием, представляет собой планомерную и целенаправленную деятельность студентов по освоению специальности 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций», закреплению в производственных условиях теоретических знаний и умений, полученных в процессе обучения в вузе, овладение навыками решения социально-профессиональных задач.

2.1 Тематика преддипломной практики

При прохождении преддипломной практики студенты должны ознакомиться с основным и вспомогательным энергетическим оборудованием предприятия, с теплотехнологическими процессами, средствами механизации, защиты и автоматизации энергетического оборудования предприятия.

Содержание и тематика преддипломной практики должны соответствовать тематике дипломного проектирования. Примерный перечень тематик типовых дипломных проектов для студентов специальности 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»:

1. Реконструкция промышленных котельных путем совершенствования тепловых схем, монтажа современного оборудования и энергетических установок.
2. Преобразование паровых котельных в мини-ТЭЦ.
3. Проектирование (реконструкция) котельных агрегатов для котельных при изменении их номинальной мощности, топлива, режимов работы и др.
4. Повышение тепловой эффективности парогазовых установок с реконструкцией котла-утилизатора для промышленных предприятий.
5. Проект или реконструкция тепловой части теплоэнергетических установок.
6. Разработка устройств по оптимизации процесса горения; проект или реконструкция теплообменных устройств в тепловой схеме котельных или ТЭЦ.
7. Проект или реконструкция системы энергоснабжения (вентиляции и кондиционирования, тепло- и электроснабжения, освещения) цехов промышленных предприятий.
8. Проект или реконструкция систем вентиляции и рекуперации теплоты промышленных предприятий.
9. Разработка мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов.
10. Снижение вредных выбросов в окружающую среду.
11. Разработка эффективного теплообменного оборудования.

Для успешного выполнения задачи и поставленной цели студенты должны детально изучить *следующие вопросы*:

1. Особенности основных этапов проектирования и эксплуатации энергетических объектов и установок.
2. Методику проведения патентно-информационного поиска с использованием современных источников информации и интернет-ресурсов.
3. Применяемые методики технико-экономического обоснования предлагаемых проектных решений.
4. Методики стандартных инженерных расчетов при проектировании новых или реконструкции действующих энергетических объектов и установок.
5. Применение компьютерной техники при выполнении инженерных расчетов и оформлении графической части проектов.
6. Методики проведения экспериментальных исследований, обработки экспериментальных данных и определения погрешностей измерений.
7. Правила разработки проектно-конструкторской документации, руководствуясь требованиями действующих технических нормативно-правовых актов (ТНПА).

2.2 Структура отчета по преддипломной практике

Во время прохождения практики студент под контролем непосредственного руководителя практики от организации выполняет программу практики и отражает ход ее выполнения в дневнике прохождения практики. Отчет по практике выполняется в строгом соответствии с заданием, изложенном в дневнике. Отчет по практике без дневника недействителен.

В течение последней недели практики студент составляет письменный отчет о выполнении программы практики. Отчет должен быть подписан студентом, руководителем практики от организации и утвержден руководителем (заместителем руководителя) организации. Подписи руководителя практики от предприятия на титульном листе отчета и на характеристике студента заверяются печатью.

Структурными элементами отчета по практике являются:

- титульный лист (образец представлен в приложении А);
- содержание;
- введение;
- основная часть отчета;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Все перечисленные структурные элементы отчета (кроме «приложений») являются обязательными. «Приложения» включаются в отчет по необходимости.

Объем отчета должен быть достаточным для отражения сути индиви-

дуального задания и обычно составляет 30–50 страниц.

Оформление отчета должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017.

При оформлении графической части руководствоваться требованиями к обозначениям в схемах (приложение В).

2.3 Примерное содержание основной части отчета

2.3.1 Проектирование и реконструкция котельных



Рисунок 1 – Пример компоновки котельной

1. Назначение котельной. Тепловые нагрузки и температурный график системы теплоснабжения.

2. Тепловая схема котельной. Назначение оборудования и его характеристики.

3. Паровые и водогрейные котлы. Технические характеристики паровых и водогрейных котлов. Горелочные и тягодутьевые установки.

4. Основные характеристики и конструкции теплообменного оборудования.

5. Схема водоподготовки котельной.

6. Система топливоснабжения котельной. Схема газоснабжения. Схема ГРП. Схема мазутного хозяйства котельной. Устройство и назначение оборудо-

дования.

7. Особенности эксплуатации оборудования. Внедрение энергосберегающих мероприятий и технологий.

2.3.2 Перевод котла на непроектное топливо

1. Описание котлоагрегата.
2. Основные режимные параметры.
3. Теплотехнические характеристики проектного топлива.
4. Оценка целесообразности перевода котла с проектного вида топлива на непроектное, например, с твердого топлива на газообразное.
5. Оценка мероприятий, необходимых при переводе котла на непроектное топливо.
6. Расчёт вредных выбросов при переводе котла на непроектное топливо.

2.3.3 Теплоэнергетические установки

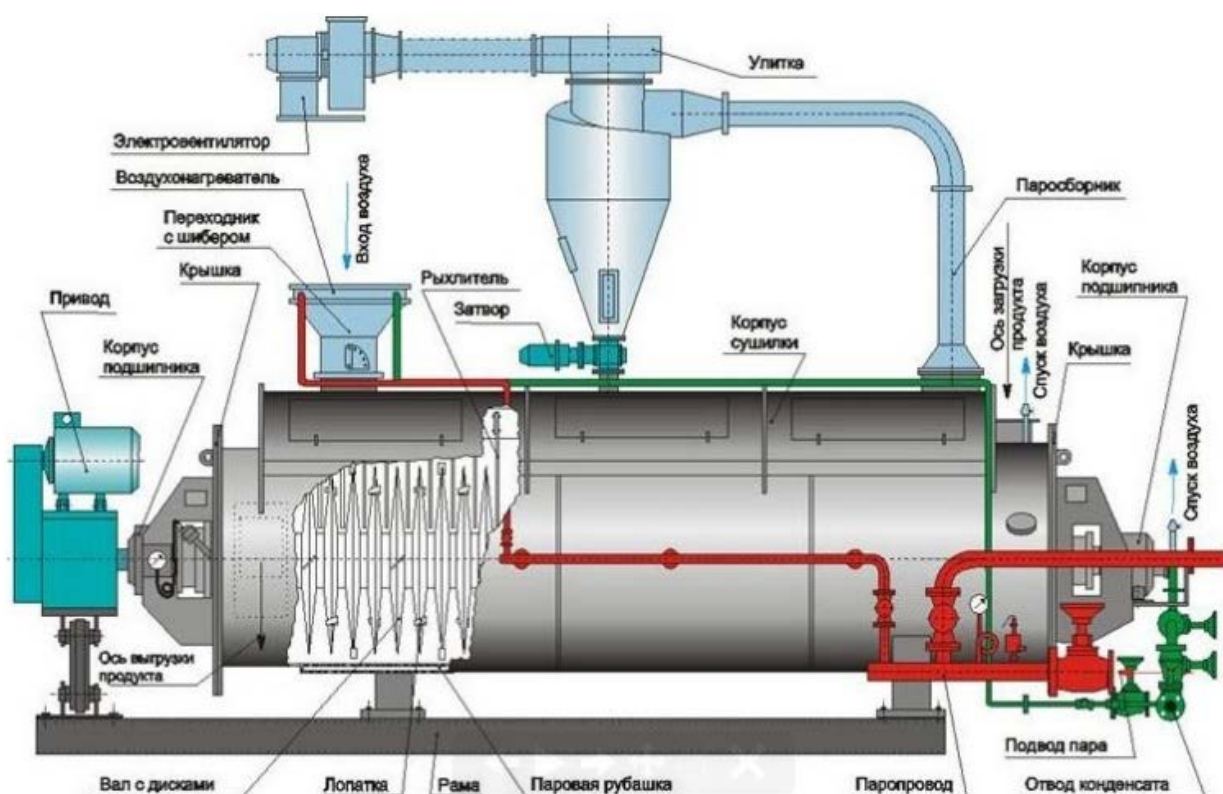


Рисунок 2 – Пример сушильной установки

1. Основные характеристики вырабатываемой продукции.
2. Принципиальная технологическая схема производства рассматриваемого вида материала.
3. Основные показатели, по которым контролируется качество выпускаемой продукции. Методы и приборы для контроля качества выпускаемой продукции.
4. Основные характеристики установленного теплотехнологического оборудования: производительность, скорость.

5. Конструкция и геометрические характеристики теплотехнологического оборудования. Регулирование режимов работы.

6. Конструкция и рабочие характеристики оборудования для нагрева и подачи воздуха: калориферы, вентиляторы, сопла и т. д.

2.3.4 Проектирование и реконструкция системы вентиляции

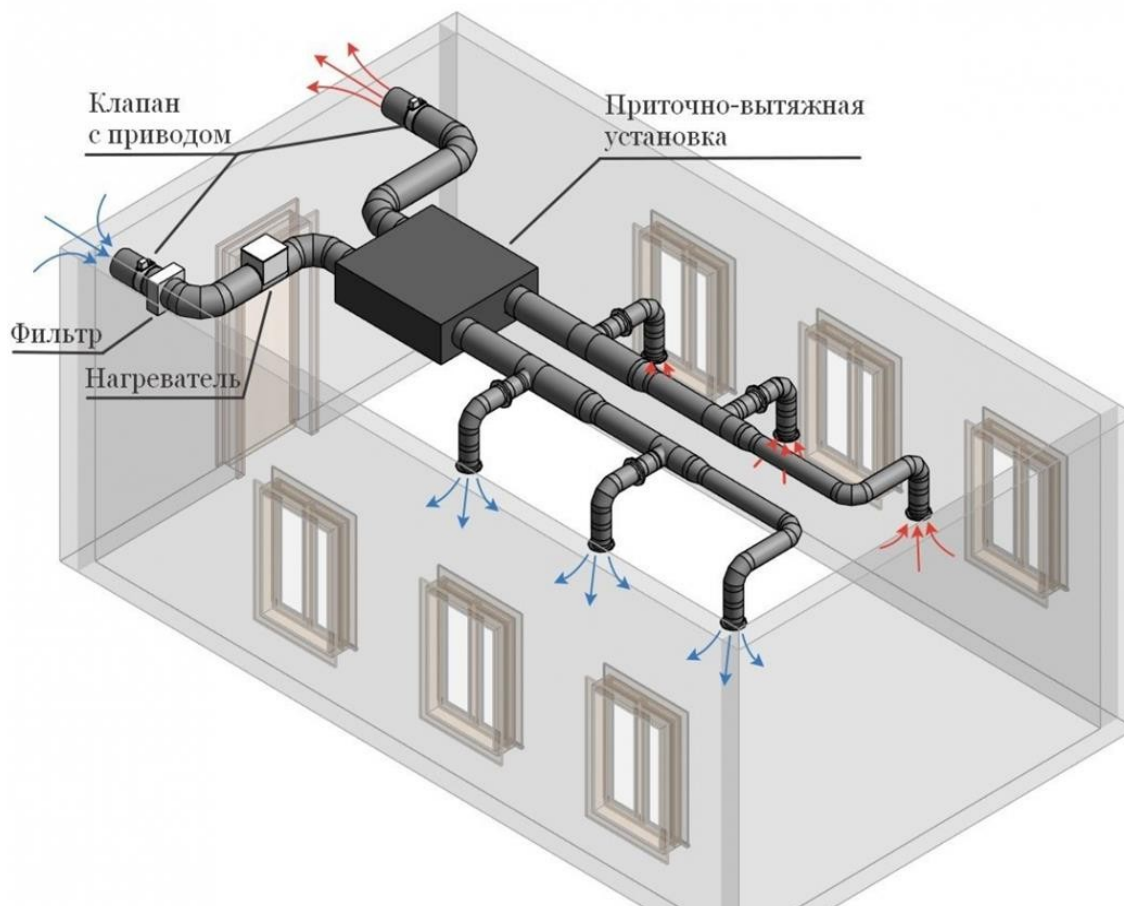


Рисунок 3 – Пример приточно-вытяжной вентиляции с организованным притоком воздуха

1. Характеристика здания, габариты. Конструкция наружных ограждений.
2. поэтажный план здания.
3. Площадь и тип остекления световых проемов.
4. Источники тепло- и влаговыведений. Тепловыделяющее технологическое оборудование. Количество и тип осветительных установок. Количество работников.
5. Марка, напор и производительность вентиляторов.
6. Тип калориферов, площадь поверхности нагрева. Диаметр и число труб или характеристики профильной поверхности пластин.
7. Система воздухораспределения в помещении, схемы основных характеристик воздуховодов.
8. Количество и тип воздухораспределительных устройств. Схема организации воздухообмена в помещении.

9. Система рекуперации тепла.

10. Контроль за работой вентиляции. Автоматическое регулирование. Местная приточная и вытяжная вентиляция. Характеристики и тип устройств, производительность.

2.4 Индивидуальные задания на преддипломную практику

В рамках преддипломной практики студенту выдается индивидуальное задание для проведения на предприятии самостоятельной (или в составе бригады работников предприятия) исследовательской или проектной работы. Индивидуальное задание выполняется в течение всего периода практики. Тематика индивидуальных заданий разрабатывается совместно обоими руководителями практики (от университета и от предприятия) и является исходной частью дипломного проекта и направлены на решение актуальных производственных и исследовательских задач.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Анализ системы технического водоснабжения предприятия.
2. Анализ системы топливоснабжения предприятия (мазутное, газовое хозяйство, твердое топливо).
3. Анализ системы химводоочистки и водоподготовки котельной (ТЭЦ) предприятия.
4. Анализ системы снабжения сжатым воздухом, оборудование компрессорной станции предприятия.
5. Анализ системы теплоснабжения предприятия.
6. Анализ системы электроснабжения предприятия.
7. Анализ системы АСУТП котельных (ТЭЦ) предприятия.
8. Анализ системы очистки выбросов загрязняющих веществ и сточных вод предприятия в окружающую среду.
9. Организация ремонтов основного и вспомогательного энергетического оборудования.
10. Мероприятия по снижению потребления топливно-энергетических ресурсов предприятием.
11. Распределение и потребление тепловой и электрической энергии на предприятии.
12. Расчет отопительных (вентиляционных) систем.
13. Гидравлический и аэродинамический расчет систем отопления и вентиляции.
14. Расчет и выбор оборудования трансформаторных подстанций.
15. Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов предприятий.
16. Расчет и выбор электроснабжающего (электропотребляющего) оборудования котельной (ТЭЦ).
17. Расчет и выбор теплогенерирующего (телопотребляющего) оборудования котельной (ТЭЦ).

2.5 Подведение итогов практики

По окончании практики непосредственный руководитель практики от организации оформляет в дневнике письменную характеристику на студента.

В течение первых двух недель после окончания практики в соответствии с графиком учебного процесса студент защищает отчет по преддипломной практике комиссии, в состав которой входят руководители практики от кафедры.

Перед защитой студент представляет к проверке руководителю практики от кафедры:

1. Оформленный и сшитый отчет о прохождении преддипломной практики.

2. Оформленный в соответствии с требованиями дневник практики (дневник подшивается под титульный лист отчета по практике).

После проверки отчета и дневника, представленных студентом руководителю практики, отчет по преддипломной практике защищается в комиссии из числа преподавателей кафедры (не менее 2-х), в состав которой входит руководитель практики от кафедры.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы современной энергетики: учебник в 2-х томах. Т. 2 : Современная электроэнергетика / И. М. Бортник, А. П. Бурман, П. А. Бутырин и др.; под общ. ред. Е. В. Аметистова. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – 677 с.
2. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – 258 с.
3. Электрические системы и сети : учебник / А. В. Лыкин. – Новосибирск : НГТУ, 2017. – 363 с.
4. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н. В. Грунтович. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. – 270 с.
5. Манюк, В. И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей : справочник / В. И. Манюк, Я. И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др. – Изд. 4-е. – Москва : Книжный дом ЛИБРОКОМ, 2009. – 432 с.
6. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие / Н. К. Полуянович. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2023. – 396 с.
7. Щеглов, Н. В. Электрооборудование высокого напряжения и его эксплуатация: учебное пособие / Н. В. Щеглов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 139 с.
8. Диагностика теплоэнергетического оборудования : учебное пособие / А. П. Белкин, О. А. Степанов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. – 239 с.
9. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты / Е. Г. Авдюнин. – Москва; Вологда: Инфа – Инженерия, 2019. – 301 с.
10. Ларкин, Д. К. Тепломассообменное оборудование предприятий : учебное пособие для вузов / Д. К. Ларкин. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 246 с.
11. Савастиенок, А. Я. Монтаж технических устройств объектов газораспределительной системы и газопотребления / А. Я. Савастиенок. – Минск : ГАЗ – ИНСТИТУТ, 2018. – 397 с.
12. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. – Новосибирск : Издательский НГТУ, 2015. – 258 с.
13. Лебедев, В. М. Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности : учебное / В. М. Лебедев, С. В. Приходько. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2017. –

- 208 с.
14. Ерофеев, В. Л. Теплотехника : учебник в 2-х томах. Т. 2 : Энергетическое использование теплоты / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва: Юрайт, 2018. – 199 с.
 15. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учебное пособие / А. А. Кудинов. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 324 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

Студент _____
(фамилия, имя, отчество)

УО «Витебский государственный технологический университет»
Специальность _____
_____ **КУРС** _____

Направляется на _____

В период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

Руководитель практики от кафедры _____
(должность)

(фамилия, имя, отчество)

Телефон кафедры +375(212)-49-53-74

Руководитель практики от предприятия _____
(должность)

(фамилия, имя, отчество)

Выбыл на практику _____ 20__ г. _____
(подпись)



Прибыл на практику _____ 20__ г. _____
(подпись руководителя)



Выбыл с предприятия _____ 20__ г. _____
(подпись руководителя)



1. Индивидуальное задание
(Выдается руководителем практики от кафедры)

Подпись руководителя практики от кафедры _____

2. Работа, которая выполнялась на практике

| Дата | Краткое описание работ |
|------|---|
| | <i>Инструктаж по технике безопасности</i> |
| | |
| | |
| | <i>Сдача отчета по преддипломной практике</i> |

Руководитель практики от предприятия _____
(подпись)

3. Характеристика-отзыв

(личные качества студента, регулярность посещения практики, своевременность выполнения заданий)



Руководитель практики от предприятия _____
(подпись)

4. Отзыв руководителя практики от кафедры

| Дата | Краткое описание работ |
|------|------------------------------------|
| | Инструктаж по технике безопасности |
| | |

Подпись руководителя практики от кафедры _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет (*информационных технологий и робототехники, заочный*)

Кафедра «Теплоэнергетика»


ОТЧЁТ
по преддипломной практике

Специальность: 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

Место практики: Наименование организации

Период прохождения практики: с день, месяц, год по день, месяц, год

Студент группы (Тээ-№, ЗТээ-№, Тээс-№) _____ И.О. Фамилия
(подпись, дата)

Руководитель практики от организации,
должность _____ И.О. Фамилия
( а)

Руководитель практики от кафедры
теплоэнергетики УО «ВГТУ»,
степень, звание, должность _____ И.О. Фамилия
(подпись, дата)

Витебск 2024

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ТРЕБОВАНИЯ К ОБОЗНАЧЕНИЯМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ В СХЕМАХ

1. ГОСТ 2.721–74 Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
2. ГОСТ 2.722–69 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические.
3. ГОСТ 2.723–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.
4. ГОСТ 2.725–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие.
5. ГОСТ 2.727–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители.
6. ГОСТ 2.728–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы. Конденсаторы.
7. ГОСТ 2.729–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные.
8. ГОСТ 2.730–73 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.
9. ГОСТ 2.731–81 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные.
10. ГОСТ 2.732–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Источники света.
11. ГОСТ 2.741–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы акустические.
12. ГОСТ 2.742–68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Источники тока электротехнические.
13. ГОСТ 2.743–91 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.
14. ГОСТ 2.745–68 Электронагревательные устройства и установки электротермические
15. ГОСТ 2.747–68 ЕСКД. (Обозначения условные графические в схемах). Размеры условных графических обозначений.
16. ГОСТ 2.748–68 ЕСКД. Электростанции, подстанции в схемах электроснабжения.
17. ГОСТ 2.751–73 ЕСКД. (Обозначения условные графические в схемах). Электрические связи, провода, кабели и шины.
18. ГОСТ 2.752–71 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства телемеханики.
19. ГОСТ 2.755–87 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
20. ГОСТ 2.756–76 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Воспринимающая часть электромеханических устройств.

21. ГОСТ 2.767–89 ЕСКД. Реле защиты.
22. ГОСТ 2.768–90 ЕСКД. Источники электрохимические, электротермические и тепловые.
23. ГОСТ 2.770–68 ЕСКД. Элементы кинематики.
24. ГОСТ 2.780–96 ЕСКД. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы гидравлических и пневматических сетей.
25. ГОСТ 2.781–96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные.
26. ГОСТ 2.782–96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические.
27. ГОСТ 2.784–70 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы трубопроводов.
28. ГОСТ 2.785–70 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Арматура трубопроводная.
29. ГОСТ 2.788–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Аппараты выпарные.
30. ГОСТ 2.789–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Аппараты теплообменные.
31. ГОСТ 2.790–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Аппараты колонные.
32. ГОСТ 2.791–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Отстойники и фильтры.
33. ГОСТ 2.792–74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Аппараты сушильные.
34. ГОСТ 2.793–79 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы и устройства машин и аппаратов химических производств. Общие обозначения.
35. ГОСТ 2.794–79 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства питающие и дозирующие.
36. ГОСТ 2.795–80 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Центрифуги.

Учебное издание

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Методические рекомендации

Составители:

Жерносек Сергей Васильевич
Ольшанский Валерий Иосифович
Гусаров Алексей Михайлович
Дрюков Василий Васильевич
Мовсесян Владимир Юрьевич

Редактор *Р.А. Никифорова*
Компьютерная верстка *С.В. Жерносек*

Подписано к печати 08.05.2024. Усл. печ. листов 1,3.
Уч.-изд. листов 1,6. Заказ № 110.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.