

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.А. Лебедев

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной дея-
тельности доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА - ПРЕДДИПЛОМНАЯ
ПРАКТИКА**

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль):	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очная
Составитель:	Доц. Андреев В.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа «Производственная практика - преддипломная практика» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России 143 от 28.02.2018 г.;
- на основании учебного плана бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Составитель _____

к.т.н. доцент В.В. Андреев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теплотехники и теплоэнергетики от 27.01.2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой Теплотехники и теплоэнергетики _____

к.т.н., проф В.А. Лебедев

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____

к.т.н.

Иванова П.В.

Заместитель начальник учебно-организационного управления _____

Полонская И.Н.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

1.1. Вид, тип практики:

Производственная практика - преддипломная практика.

1.2. Формы проведения практики

Форма проведения практики – дискретно – по периодам проведения практики – чередование в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодом учебного времени для проведения теоретических занятий.

1.3. Место и время проведения практики

Способ проведения практики – стационарная в специализированных лабораториях кафедры и выездная.

Местом проведения стационарной практики является специализированная лаборатория кафедры теплотехники и теплоэнергетики Горного университета.

Местом проведения выездной практики являются предприятия, организации различных организационно-правовых форм, проектные и научно-исследовательские институты, осуществляющие деятельность, соответствующую области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников, установленным ФГОС ВО (ЛАЭС; объекты ОАО «ТГК-1»: ГЭС–13, ТЭЦ– 5,7,14,21; объекты ОАО «ГУП ТЭК» СПб: тепловые пункты зданий, тепловые сети, районные и городские котельные, ОАО «НПО ЦКТИ имени И.И. Ползунова и др.);

Практики проводятся в соответствии с заключаемыми договорами между Горным университетом и профильными организациями и письмами-разрешениями на проведение однодневных производственных экскурсий.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Производственная практика - преддипломная практика работа относится к обязательной части Блока 2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Место практики в структуре ОПОП ВО – 8-й семестр. Объем практики – 3 з.е. (2 недели).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла. УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время. УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.
Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8	УК-8.2. Понимает как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств. ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики. ОПК-2.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-3	<p>ОПК-3.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа.</p> <p>ОПК-3.2. Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.</p> <p>ОПК-3.3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.</p> <p>ОПК-3.4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.</p> <p>ОПК-3.5. Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей.</p> <p>ОПК-3.6. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы.</p> <p>ОПК-3.7. Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках.</p>
Способен к разработке технологических схем ОПД, их элементов и систем	ПКС-1	<p>ПКС-1.1 Участвует в принятии и обосновании технических решений при разработке технологических схем ОПД, их элементов и систем;</p> <p>ПКС-1.2 Разрабатывает меры по обеспечению технологической дисциплины при эксплуатации и обслуживании ОПД</p>
Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем	ПКС-7	<p>ПКС-7.1 Демонстрирует знание требований НТД при проектировании ОПД, их элементов и систем;</p> <p>ПКС-7.2 Разрабатывает и оформляет законченные проектно-конструкторские работы по проектированию ОПД, их элементов и систем</p>
Обладает способностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок по стандартным методикам.	ПКС-8	<p>ПКС-8.1 Демонстрирует знание типовых методик технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД</p> <p>ПКС-8.2 Использует типовые методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Объем практики и виды учебной работы

Общий объем практики составляет 3 зачетные единицы - что составляет 108 ак. часа, 2 недели, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
Самостоятельная работа: в том числе	108	108
Подготовительный этап	4	4
Основной этап	94	94
Заключительный этап	10	10
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет - ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины:		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2 Содержание практики

4.2.1. Содержание разделов практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоемкость в ак. часах
1.	Подготовительный этап	Составление индивидуального плана прохождения практики (совместно с научным руководителем). При необходимости проводится инструктаж по технике безопасности.	4
			4
2.	Основной этап	Изучение научно-технической литературы по теме исследования, знакомство с лабораторной, опытно-экспериментальной базой кафедры, проведение собственных исследований под руководством научного руководителя.	94
			94
3.	Заключительный этап	Оформление отчета по преддипломной практике, защита отчета перед научным руководителем.	10
			10
		Итого:	108

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности по результатам прохождения «Производственная практика - преддипломной практика» является отчет по практике.

Промежуточная аттестация по результатам производственной практики проводится в форме дифференцированного зачета.

5.1. Примерная структура и содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть:

- характеристика изучаемого объекта, технологических процессов, работы оборудования и др.;

- собранные материалы, результаты расчетов, замеров, графические и фотоматериалы, прочее.

5. Заключение

6. Список использованных источников
7. Приложения

5.2. Требования по оформлению отчета Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт Times New Roman (Сур), кегль 12 пт, межстрочный интервал полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги - А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры поля: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт - TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки.

Иллюстрации: размер иллюстраций должен соответствовать формату набора – не более 165 × 252 мм. Подрисовочные подписи набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 25-35 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

К защите отчета допускаются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося, степень самостоятельности студента в выполнении задания.

Защита отчета происходит в учебной аудитории Горного университета. Обучающийся может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение практики.

6.1. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Описать структуру котельной, ТЭЦ, ГЭС, промышленного предприятия и т.д. по выбору.

2. Описать тепловую схему котельной.

3. Описать тепловую схему паросиловой ТЭЦ.

4. Описать тепловую схему парогазовой ТЭЦ.

5. Описать устройство, назначение основные технические характеристики основного и вспомогательного оборудования котельной.

6. Описать устройство, назначение и основные технические характеристики основного и вспомогательного оборудования паросиловой ТЭЦ.

7. Описать устройство, назначение и основные технические характеристики основного и вспомогательного оборудования парогазовой ТЭЦ.
8. Описать работу регуляторов, различных защит, блокировок, сигнализации и средств измерений, установленных на основном и вспомогательном оборудовании источников теплоты.
9. Какие требования предъявляются к качеству пара, питательной воды, топливу.
10. В чем заключается и как обеспечивается метрологический контроль за работой основного и вспомогательного оборудования.
11. Как организовано газоснабжение предприятия, назначение, схемы, классификация, газовый баланс
12. Организация защиты окружающей среды на промышленных предприятиях.
13. Описать систему энергообеспечения предприятия резервным топливом (мазутное хозяйство). Назначение, схемы, оборудование для перекачки и хранения.
14. Описать систему технического водоснабжения.
15. Назначение, состав, функционирование ЦТП.
16. Энергообеспечение предприятий сжатым воздухом. Назначение, схема, классификация потребителей сжатого воздуха.
17. Общие сведения о Нарвской ГЭС.
18. Конструкция котла-утилизатора ПГУ450-Т.
19. Котельная установка парогазовой установки ПГУ-450Т. Тепловая схема котельной установки.
20. Понятие о парогазовых энергетических технологиях и устройство простейшей ПГУ.

6.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты отчета (дифференцированный зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Практика не пройдена или студент не представил отчет по практике. Не владеет необходимыми теоретическими знаниями по направлению планируемой работы. Необходимые практические компетенции не сформированы.	Практика пройдена. При защите отчета по практике студент демонстрирует слабую теоретическую подготовку. Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации.	Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Собранные материалы представлены в объеме, достаточном для составления отчета, дана хорошая оценка собранной информации.	Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Представленные материалы содержат всю информацию, необходимую для составления отчета. Защищаемый отчет выполнен на высоком уровне.
Регулярность посещения занятий практики - менее 50 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 60 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 70 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 85 % занятий практики

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ:

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Шкаровский, А. Л. Теплоснабжение : [Электронный ресурс] : учебник / А. Л. Шкаровский. - 1-е изд. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 392 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109515>. - ISBN 978-5-8114-3159-5

2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс] : Е.Я. Соколов - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. – Теплофикация и тепловые сети : режим доступа: учебник для вузов. - 9-е изд., стереот. / Е.Я. Соколов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - 472 с.: ил.

<http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=33152>

3. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование : учеб. пособие / А.А. Кудинов. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) <http://znanium.com/bookread2.php?book=935473>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Теплоэнергетика и теплотехника. Книга 3. Тепловые и атомные электростанции [Электронный ресурс]: справ// — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2007.— 648 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI148.html> , по паролю

2. Л.Н. Сидельковский, В.Н.Юренев. Котельные установки промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 1988. – 528 с.

3. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. Учебник. – М.:2008. – 480 с.

4. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. Учебник. – 2-е изд. – М.: издат. «Академия», 2007. – 432 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. Тепловые и атомные электростанции: Учебно-методический комплекс/СЗТУ. Сост. Паскарь Б.Л., СПб, 2008. - 178 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_stat_c_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%9C%2D%2D20081030125530<.>

2. Основы современной энергетики. Том 1. Современная теплоэнергетика [Электронный ресурс]/ А.Д. Трухний [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2011.— 472 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33143>.— ЭБС «IPRbooks»

7.1.4. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Журнал Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. <http://www.abok.ru/>

2. Издательский дом МЭИ. <http://www.mpei-publishers.ru/>

3. Energo Soft - программы для энергетики. <http://www.energosoftware.info/>

4. Энергоинформ. <http://www.energoinform.org/index.aspx/>

5. Нормативные правовые акты. <http://www.inreen.org/documents/>

6. Российское информационное агентство. <http://www.riatec.ru/>

7. Новости энергетики. <http://energyland.info/>

8. Новости теплоснабжения. <http://www.nts.ru/>

9. РосТепло – все о теплоснабжении в России. <http://www.rosteplo.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

8.1. Информационные технологии применяются на следующих этапах:

- оформление учебных работ (отчетов, докладов и др.);
- использование информационно-справочного обеспечения: онлайн-словарей, справочников (Википедия, Грамота.ру и др.);
- использование специализированных справочных систем (справочников, профес-

сиональных сетей и др.);

- работа обучающихся в электронной информационно-образовательной среде Горного университета (ЭИОС).

Подготовка материалов, докладов, отчетов выполняется с использованием текстового редактора (Microsoft Office Word).

Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций.

8.2. Лицензионное программное обеспечение

1. Системы автоматизированного проектирования (*например: AutoCAD, Компас-3D, Revit и другие САПР*), имеющиеся на предприятиях;

2. Пакеты прикладных программ (*например: Microsoft Office и т.п.*)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для проведения установочной конференции, текущего контроля и промежуточной аттестации задействованы специализированные аудитории – компьютерные лаборатории, лаборатории информационных технологий, читальные залы библиотеки Горного университета.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся – специализированные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей выход в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», ЭИОС.