

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## Программа практики

**Б2.В.01(П)** Производственная практика, технологическая практика

Учебный план: ФГОС3++zm130401-2\_20-13.plx

Кафедра: **24** Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:  
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Теплообменные процессы и установки  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
2	УП	536	4	15	Зачет с оценкой
	ПП	536	4	15	
Итого	УП	536	4	15	
	ПП	536	4	15	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ

**1.1 Цель практики:** ознакомление обучающихся с опытом по совершенствованию и модернизации технологического оборудования. Приобретение студентами практических навыков работы по избранному направлению подготовки.

### 1.2 Задачи практики:

-изучение технологий производства тепловой и электрической энергии, современных энергосберегающих технологий

-изучение мероприятий по совершенствованию и модернизации технологического оборудования

-приобретение навыков по разработке мероприятий по модернизации теплообменного и топливоиспользующего оборудования.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Водно-химические режимы теплоэнергетических установок

Парогазовые энергетические установки в производстве электрической и тепловой энергии

Теория и практика инженерного исследования

Экологическая безопасность

Энергетические установки высокой эффективности в производстве электрической и тепловой энергии

Теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий

Разработка энергетического паспорта потребителя ТЭР

Теплообменное оборудование ТЭС и АЭС

Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области профессиональной деятельности)

Энергосберегающие технологии при производстве электрической и тепловой энергии

Надежность систем производства электрической и тепловой энергии

Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и основные направления развития теплоэнергетики

Теплообменные процессы сушки и сушильные установки

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>
<b>Знать:</b> основные закономерности в взаимодействиях в организации
<b>Уметь:</b> определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
<b>Владеть:</b> оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
<b>ПКп-1.1: Способен к разработке мероприятий по совершенствованию и модернизации технологического оборудования, улучшению его эксплуатационных характеристик при производстве тепловой и электрической энергии</b>
<b>Знать:</b> технологию производства тепловой и электрической энергии, современные энергосберегающие технологии
<b>Уметь:</b> анализировать мероприятия по совершенствованию и модернизации технологического оборудования
<b>Владеть:</b> методами определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах
<b>ПКп-3.1: Способен формулировать задания на разработку решений, связанных с модернизацией теплообменного оборудования, совершенствованием технологических схем, повышением экологической безопасности теплообменных установок</b>
<b>Знать:</b> технические характеристики современного оборудования, арматуры и материалов
<b>Уметь:</b> работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных; разрабатывать мероприятия по модернизации теплообменного оборудования, оценивать результаты их реализации
<b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по модернизации теплообменного оборудования с учетом их экологической безопасности
<b>ПКп-5.1: Способен к проведению технических расчетов, технико-экономического и стоимостного анализа проектных решений теплообменных процессов и установок</b>
<b>Знать:</b> конструкции и основные технические показатели оборудования тепловых электростанций
<b>Уметь:</b> применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию
<b>Владеть:</b> навыками выполнения специальных расчетов по типовым методикам применительно к объектам профессиональной деятельности; методиками технико-экономических обоснований проектных разработок

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование и содержание разделов (этапов)	Семестр	СР (часы)
Раздел 1. Знакомство с общей структурой организации и охраной труда	2	
Этап 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на территории организации		4
Этап 2. Ознакомление с предприятием и его системой энергоснабжения, изучение организационной структуры, принципов и основных видов работ.		12
Раздел 2. Основы методологии разработки математических моделей, показателей качества систем и объектов теплоэнергетики при эксплуатации.		
Этап 3. Анализ показателей качества систем в процессах эксплуатации технологического оборудования.		28
Этап 4. Изучение методов разработки математических моделей эксплуатации технологического оборудования.		70
Раздел 3. Разработка проектных решений по модернизации технологического оборудования.		
Этап 5. Изучение особенностей эксплуатации существующего технологического оборудования на объекте прохождения практики		120
Этап 6. Анализ существующих возможных вариантов модернизации технологического оборудования.		88
Этап 7. Выбор вариантов модернизации технологического оборудования, с учетом улучшения эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.		70
Раздел 4. Оформление результатов практики.		
Этап 8. Выполнение индивидуального задания		90
Этап 9. Оформление отчета по практике		54
Итого в семестре		536
Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

###### 4.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
УК-6	Имеет представление об основных закономерностях в взаимодействии в организации Способен определять приоритеты личного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.

	Способен оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПКп-1.1	Имеет представление о технологии производства тепловой и электрической энергии, современных энергосберегающих технологиях Способен анализировать мероприятия по совершенствованию и модернизации технологического оборудования Демонстрирует навыки владения методами определения потребности производства в топливно- энергетических ресурсах
ПКп-3.1	Имеет представление о технических характеристиках современного оборудования, арматуры и материалов Способен работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных; разрабатывать мероприятия по модернизации тепломассообменного оборудования, оценивать результаты их реализации Демонстрирует навыки разработки мероприятий по модернизации тепломассообменного оборудования с учетом их экологической безопасности
ПКп-5.1	Имеет представление о конструкциях и основных технических показателях оборудования тепловых электростанций Способен применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию Демонстрирует навыки выполнения специальных расчетов по типовым методикам применительно к объектам профессиональной деятельности; методиками технико-экономических обоснований проектных разработок

#### 4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
5 (отлично)	Обучающийся соблюдал сроки практики; отчетные материалы полностью соответствуют программе практики и имеют практическую ценность: индивидуальное задание (или для малой группы) выполнено полностью и на высоком уровне; качество оформления отчета соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области.
4 (хорошо)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом соответствуют программе практики, содержат стандартные выводы и рекомендации практиканта; индивидуальное задание (или малой группы) выполнено, качество оформления отчета соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный ответ, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся нарушал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом соответствуют программе практики, собственные выводы и рекомендации практиканта по итогам практики отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками, качество оформления отчета имеют многочисленные существенные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал слабое понимание сущности практической деятельности, допустил существенные
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения практики; не смог справиться с практической частью индивидуального задания; отчетные материалы частично не соответствуют программе практики; качество оформления отчета не соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся не продемонстрировал способность ответить на вопрос без помощи преподавателя, показал незнание значительной части принципиально важных практических элементов, допустив многочисленные грубые ошибки. Обучающийся практику не проходил.

#### 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Причины потерь теплоты с уходящими дымовыми газами.
2	Конструкции сушильных установок
3	Конструкции основного топливопотребляющего оборудования
4	Конструкции выпарных установок
5	Конструкции печных установок
6	Температура точки росы отходящих дымовых газов и её влияние на работу котлоагрегатов.
7	Котлутилизаторы. Назначение, конструкции, технические характеристики

8	Технологическая схема ТЭЦ, работающая на газообразном топливе.
9	Использование на предприятии ВИЭ и перспективы их использования.
10	Конструкции и характеристики котельного оборудования.
11	Производственные паровые котельные. Принципиальная тепловая схема. Показатели эффективности.
12	Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии
13	Методы энергосбережения при производстве электрической энергии
14	Тепловая схема ТЭЦ с ПГУ
15	Системы рекуперации теплоты
16	Назначение теплонасосных установок. Источники низкопотенциальной теплоты в системах теплоснабжения жилищно-коммунальных предприятий.
17	Программа энергосбережения на предприятии

#### 4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

##### 4.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

##### 4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по практике

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

##### 4.3.3 Требования к оформлению отчёта по практике

Отчет о практике должен содержать:

- титульный лист,
- задание и календарный план, подписанные руководителями практики;
- введение;
- основное содержание работы (с разделением на составные части: разделы, подразделы, пункты, подпункты);
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).

Приложения могут содержать схемы, рисунки, графические зависимости, таблицы исходных данных, результаты наблюдений и т.д.

Текст отчета оформляется в виде принтерных распечаток (шрифт Times New Roman, номер 14 pt) на сброшюрованных листах формата А4 (210x297 мм). Размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. Отчёт должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105-2019 «Общие требования к текстовым документам». Объем отчета определяется особенностями индивидуального плана практики студента (не менее 20 страниц).

Отчет должен быть представлен к защите руководителю от университета в день окончания практики

##### 4.3.4 Порядок проведения промежуточной аттестации по практике

В процессе защиты отчета по практике студент должен продемонстрировать владение материалом, изложенным в отчете, в соответствие с программой практики. При подготовке к ответу на вопрос студент может пользоваться своим отчетом и справочной учебной литературой. Время на подготовку 20 мин.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>5.1.1 Основная учебная литература</b>				
В.Ю. Лакомкин, С.Н. Смородин, Е.Н. Громова	Тепломассообменное оборудование предприятий (Сушильные установки) [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte//16.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte//16.pdf</a>
Пилипенко Н. В., Сиваков И. А.	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65398.html">http://www.iprbookshop.ru/65398.html</a>

В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, О.С. Смирнова	Топливо и теория горения [Текст]. Ч. 2. Теория горения: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/toplivoiteor2.htm">http://www.nizrp.narod.ru/toplivoiteor2.htm</a>
В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, О.С. Смирнова	Топливо и теория горения [Текст]. Ч. 1. Топливо: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/toplivoiteorgoren.htm">http://www.nizrp.narod.ru/toplivoiteorgoren.htm</a>
Климова Г. Н.	Энергосбережение на промышленных предприятиях	Томск: Томский политехнический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/34743.html">http://www.iprbookshop.ru/34743.html</a>
Губарев В. Я., Арзамасцев А. Г.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55117.html">http://www.iprbookshop.ru/55117.html</a>
Губарев А. В.	Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28379.html">http://www.iprbookshop.ru/28379.html</a>
Кузнецова И. В., Гильмутдинов И. И., Сабирзянов А. Н.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79603.html">http://www.iprbookshop.ru/79603.html</a>

#### 5.1.2 Дополнительная учебная литература

С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В.Ю. Лакомкин	Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf</a>
С.Н. Смородин, А.Н. Иванов, В.Н. Белоусов	Котельные установки и парогенераторы [Текст] : учеб.пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - 2-е изд., испр. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2018	<a href="https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_01_14_01.pdf">https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_01_14_01.pdf</a>
Жуков Н. П., Майникова Н. Ф.	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/85986.html">http://www.iprbookshop.ru/85986.html</a>
А.Н. Иванов, В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин	Теплообменное оборудование предприятий [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/18.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/18.pdf</a>

#### 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 База данных большой технической библиотеки "Сайт теплотехника" [Электронный ресурс]. URL:<http://teplokot.ru/>

#### 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013  
 AutoCADDesign

#### 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

Аудитория	Оснащение
-----------	-----------

Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
--------------------	---