

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ

**Блок 2**

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Кафедра: **24** Промышленной теплоэнергетики  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Профиль подготовки: **Энергетика теплотехнологий**

Уровень образования: **Бакалавриат**

**План учебного процесса**

Индекс	Наименование практик (по видам и типам)	Трудоем- кость,	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
			Номер семестр а	Часы	Номер семестр а	Часы	Номер семестр а	Часы
<b>Б2</b>	<b>Практики</b>							
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика, научно-исследовательская работа	6	7	216				

Программа практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

На основании учебных планов № б130301-3\_20

Кафедра-разработчик: Промышленной теплоэнергетики

Заведующий кафедрой: Сморозин С.Н.

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Промышленной теплоэнергетики

Заведующий кафедрой: Сморозин С.Н.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

**1.1. Вид производственной практики**

- Производственная

**1.2. Тип практики**

Преддипломная (научно-исследовательская работа)

**1.3. Способ и форма проведения практики**

- Способ проведения практики

Стационарная

Выездная

- Форма проведения практики

Непрерывно

Дискретно по видам практик

Дискретно по периодам проведения практик

**1.4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:**

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК- 7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	3
<b>Планируемые результаты обучения</b>		
Знать:		
1) современные средства обучения, современные методы педагогики и методы электронного обучения для преподавания учебных дисциплин в образовательных учреждениях различного уровня.		
Уметь:		
1) ориентироваться в особенностях изучаемой дисциплины, грамотно подбирать примеры для практических заданий;		
2) определять свой социальный статус, объяснять его динамику.		
3) определять свое место в социальной стратификации современного российского общества.		
Владеть:		
1) навыками, позволяющими грамотно и доступно изложить суть изученного предмета;		
2) навыками оценки достоинств личности на основе социологических примеров;		
3) навыками выбора средств развития достоинств и устранения недостатков с учетом социальных норм.		
ПК- 1	Способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.	3
<b>Планируемые результаты обучения</b>		
Знать:		
1) достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области.		
Уметь:		
1) составлять отчеты по теме ВКР или ее разделу;		
2) оценивать показатели надежности энергообъектов.		
Владеть:		
1) технической и нормативной документацией.		
ПК-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	2

<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <p>1) Законодательную и нормативную базы инвестиционного процесса.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Оценивать энергетическую и экономическую эффективность разрабатываемых проектных решений.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Основами выбора и компоновки энергетического оборудования ИТП и ТЭС.</p>		
ПК-3	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.	2
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <p>1) Виды, конструкции, характеристики тепломеханического оборудования и устройств ТЭС.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Планировать и проектировать работы по эксплуатации тепломеханического оборудования, предусматривать необходимые ресурсы для выполнения работ</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Правилами технической эксплуатации, действующими организационно-распорядительными, нормативными, методическими документами по вопросам эксплуатации тепломеханического оборудования.</p>		
ПК-4	Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.	2
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <p>1) основы инженерного проектирования систем теплоэнергетики, мероприятия по обеспечению показателей надежности;</p> <p>2) основные направления обеспечения надежности систем теплоэнергетики при эксплуатации.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) использовать методы статистического анализа эксплуатации систем теплоснабжения для оценки надежности;</p> <p>2) формулировать задания на разработку решений по обеспечению надежности систем теплоснабжения при эксплуатации.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) навыками математического анализа с использованием программного обеспечения при контроле и прогнозировании надежности систем теплоснабжения.</p>		

### 1.5. Место практики в структуре образовательной программы

**Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Иностранный язык (ОК-7)
- Социология ( ОК-7)
- Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях ( ПК-1)
- Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки ( ПК-1)
- Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок ( ПК-1)
- Котельные установки и парогенераторы в теплотехнологиях (ПК-2)х
- Тепломассообменное оборудование в теплотехнологиях (ПК-2)
- Нагнетатели и тепловые двигатели в энергетике теплотехнологий (ПК-2)
- Информатика в задачах теплоэнергетики и теплотехнологиях (ПК-2)
- Проектирование отопительных котельных в теплотехнологических систем (ПК-2)ах
- Теплотехнологические комплексы и безотходные системы (ПК-2)
- Прогрессивные источники энергии теплотехнологических установок (ПК-2)
- Инновационные теплогенерирующие технологии (ПК-2)

- Проектирование источников энергии в теплотехнологии (ПК-2)
- Проектирование высокотемпературных теплотехнических установок (ПК-2)
- Информационная безопасность теплоэнергетических объектов (ПК-2)
- Экономика и управление промышленными предприятиями (ПК-3)
- Источники и системы теплоснабжения теплотехнологических предприятий и объектов ЖКХ (ПК-3)
- Топливо и процессы горения в теплотехнологических установках (ПК-4)
- Газодинамика теплотехнологических систем (ПК-4)
- Специальные вопросы тепломассообмена в теплотехнологических процессах (ПК-4)
- Основы термодинамического анализа теплотехнологических систем (ПК-4)
- Безопасность жизнедеятельности (ПК-7)
- Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки (ПК-7)
- Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок (ПК-7)
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков (ПК-7)
- Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация теплотехнологических процессов (ПК-8)
- Водоподготовка на источниках энергии в теплотехнологии (ПК-9)
- Защита от коррозии теплотехнологических систем (ПК-9)
- Охрана окружающей среды в теплотехнологии (ПК-9)
- Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических систем (ПК-9)
- Сушильные теплотехнологические установки (ПК-10)
- Низкотемпературные технологические процессы и установки (ПК-10)
- Выпарные теплотехнологические установки (ПК-10)
- Теплотехнологические системы и энергетические балансы предприятий (ПК-10)
- Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки (ПК-10)
- Эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок (ПК-10)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-8, ПК-9, ПК-10)
- Производственная практика (технологическая практика) (ПК-8, ПК-9, ПК-10)

#### **Влияние практики на последующую образовательную траекторию обучающегося**

Прохождение данной практики необходимо обучающемуся для успешного освоения следующих дисциплин (практик) по данному направлению подготовки:

- Государственный экзамен (ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-8 )
- Выпускная квалификационная работа (ОК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10)

#### **1.6. Содержание практики**

Наименование и содержание разделов (этапов)	Объем (часы)
<b>Раздел 1. Вводная часть</b>	
Этап 1. Производственный инструктаж по месту прохождения практики	5
Этап 2. Изучение рабочего места и основных задач	8
<b>Раздел 2. Индивидуальное задание</b>	
Этап 3. Получение индивидуального задания в соответствии с темой ВКР и составление плана работы	2
Этап 4. Подготовка литературного обзора по заданной теме	30
Этап 5. Сбор и анализ данных для выполнения индивидуального задания	70
Этап 6. Выполнение индивидуального задания	65
<b>Раздел 3. Научно-исследовательская работа</b>	
Этап 7. Сбор данных для выполнения исследования по тематике выпускной квалификационной работы	10
Этап 8. Подготовка информационно-аналитического обзора, расчетной части по тематике впускной квалификационной работы	10
Текущий контроль (опрос)	3
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	13
<b>ВСЕГО:</b>	<b>216</b>

### 1.7. Формы отчетности по практике

По результатам практики студент должен представить индивидуальный отчет по программе практики и отзыв руководителя практики от профильной организации по форме, установленной отделом практики ВШТЭ СПб ГУПТД.

Отчет по практике должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ на листах формата А4, сброшюрованных скоросшивателем, иметь список используемой литературы.

В отчете должны быть освещены все вопросы, предусмотренные программой практики.

Примерный план отчета:

Содержание

Введение(раскрывается цель и задачи практики)

1. Характеристика предприятия

2. Основная часть в соответствии с разделами программы практики

3. Заключение

Список использованных источников

Приложения

Объем отчета должен составлять 10-30 стр.

### 1.8. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей РД 34.03.201-97 / — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 200 с.
2. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru>— ЭБС «IPRbooks»
3. Губарев А.В. Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Губарев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 240 с
4. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru>— ЭБС «IPRbooks»
5. Сазанов Б.В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сазанов Б.В., Ситас В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2014.— 275 с
6. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru>— ЭБС «IPRbooks»
7. Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография/ Хаванов П.А.— Электрон, текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 208 с
8. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/26812>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Стрельников Н.А. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебник/ Стрельников Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 174 с
10. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/26812>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с
12. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/26812>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Посашков М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 192 с
14. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/26812>.— ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

15. Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Системы и узлы учета расхода энергоресурсов: учебное пособие [Текст] / Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. – СПб. СПб ГТУРП.- 2014.-20с
16. Режим доступа <http://www.nizrp.narod.ru> ЭБ ВШТЭ
17. Под ред. В.М. Лебедева. Источники и системы теплоснабжения предприятий: учебник. Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут) 2013 г. 384 стр.
18. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru>— ЭБС «IPRbooks»

19. Ведрученко В.Р. Ремонт тепломеханического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ведрученко В.Р., Анисимов А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 160 с
20. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru>— ЭБС «IPRbooks»

**1.9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для проведения практики**

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотечная система ВШТЭ: <http://www.nizrp.narod.ru>

**1.10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows 8.1.
2. Microsoft Office Professional 2013.

**1.11. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Помещение для самостоятельной работы студентов, оснащенное компьютерной техникой с выходом в интернет.

**1.12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

**1.12.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-7(3)	освоил методы планирования научно-исследовательской деятельности	Вопросы для устного собеседования, индивидуальное задание, тестирование	Перечень вопросов (33 вопроса), тематика индивидуальных заданий (5 тем), тест (10 тестов)
	владеет методами и механизмами мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности		
	может осознанно мотивировать необходимость получения знаний, умений и навыков с целью эффективного использования в своей профессиональной деятельности		
ПК-1(3)	демонстрирует знание основных элементов энергообъектов	Вопросы для устного собеседования, индивидуальное задание, тестирование	Перечень вопросов (33 вопроса), тематика индивидуальных заданий (5 тем), тест (10 тестов)
	показывает умение пользоваться нормативно-технической документацией		
	способен организовать сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов		
ПК- 2(2)	демонстрирует знание методик проектирования технологического оборудования	Вопросы для устного собеседования, индивидуальное задание, тестирование	Перечень вопросов (33 вопроса), тематика индивидуальных заданий (5 тем), тест (10 тестов)
	владеет типовыми методиками расчета с использованием стандартных средств автоматизации		
	способен выполнить расчет технологического оборудования в		

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	соответствие с техническим заданием		
ПК-3(2)	знает характеристики оборудования и устройств энергообъектов	Вопросы для устного собеседования, индивидуальное задание, тестирование	Перечень вопросов (33 вопроса), тематика индивидуальных заданий (5 тем), тест (10 тестов)
	владеет стандартными методиками расчета теплотехнического оборудования		
	умеет организовать и планировать работы по эксплуатации теплоэнергетического оборудования		
ПК-4(2)	применяет методику экспериментов заданного объекта	Вопросы для устного собеседования, индивидуальное задание, тестирование	Перечень вопросов (33 вопроса), тематика индивидуальных заданий (5 тем), тест (10 тестов)
	владеет методиками обработки полученных результатов с привлечением математического аппарата		
	способен анализировать полученные результаты проведенного эксперимента по научной тематике ВКР		

**Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций на установленных этапах их формирования по результатам прохождения практики**

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
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.
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
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 ошибки.



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, допустил многочисленные грубые ошибки. Обучающийся практику не проходил
---------------------	---

**1.12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по результатам прохождения практики**

Перечень контрольных вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопроса
1	Методика измерение расхода.
2	Методика анализа газов.
3	Методика измерение температуры.
4	Методика измерение давлений и разряжений.
5	Составление характеристик опытов.
6	Приведение результатов испытаний к номинальным.
7	Тепловой баланс котлов.
8	Что такое энергосберегающее мероприятие. Требования к энергосберегающим мероприятиям.
9	Система энергоснабжения предприятия.
10	Обработка результатов обследования и их анализ.
11	Энергетический паспорт. Структура энергетического паспорта.
12	Показатели энергетической эффективности.
13	Методы, применяемые для измерения расхода различных сред.
14	Основные характеристики расходомеров.
15	Использование средств учета и регулирования расхода энергоресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве.
16	Приборы учета холодной и горячей воды.
17	Приборы учета тепловой энергии.
18	Приборы для учета отпускаемой тепловой энергии.
19	Приборы регулирования для систем отопления и горячего водоснабжения.
20	Учет природного газа.
21	Приборы учета электрической энергии.
22	Системы учета энергоресурсов.
23	Цели разработки энергобалансов.
24	Виды энергетических балансов.
25	Единицы измерения, используемые при составлении частных и сводных энергетических балансов.
26	Данные, необходимые для характеристики технологических процессов.
27	Основные показатели эффективности энергоиспользования.
28	Какой нормативный документ устанавливает основные виды показателей энергосбережения и энергетической эффективности, вносимых в нормативные документы, техническую документацию.
29	Где используются показатели энергосбережения .
30	Какие показатели энергосбережения характеризуют производственную (хозяйственную) деятельность.
31	Какие показатели энергетической эффективности используют применительно к изделиям, оборудованию, материалам, ТЭР (далее – продукция) и технологическим процессам .
33	На основе чего определяют нормативные показатели энергетической эффективности, устанавливаемые в нормативных документах по стандартизации.

**Варианты типовых индивидуальных заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопроса
1.	Реконструкция (модернизация) котлоагрегата с целью повышения технико-экономических показателей.
2.	Оптимизация процесса горения с целью снижения выбросов оксидов азота.
3.	Разработка теплотехнической части проекта блок-модульной котельной.
4.	Разработка и проектирование тепломассообменного оборудования.
5.	Реконструкция (модернизация) котлоагрегата с целью перевода на низкотемпературную вихревую технологию сжигания.

**Вариант тестовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия тестовых задач	Ответ
1	Какая сфера не входит в состав энергетического хозяйства: 1.топливно-энергетический комплекс (ТЭК) 2.электроэнергетика 3.централизованное теплоснабжение 4.газоснабжение	4
2	Энергетическое обследование не предусматривает: 1.проверку правильности установленных тарифов на энергоресурсы; 2.подготовку энергетического паспорта; 3.сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов; 4.расчет показателя энергетической эффективности.	1
3	Что должна обеспечить реализация программы энергосбережения? 1.улучшение экологической обстановки; 2..контроль количества и качества потребляемой энергии; 3.внедрение современных энергосберегающих технологий;	3

**1.12.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

- **Условия допуска обучающегося к сдаче дифференцированного зачета по практике и порядок ликвидации академической задолженности**

Проведение аттестации регламентируется Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в СПбГУПТД .

- **Форма проведения промежуточной аттестации по практике**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

- **Особенности проведения дифференцированного зачета по практике**

В процессе защиты отчета по практике, студент должен владеть материалом, изложенным в отчете по практике, может иллюстрировать и подтверждать свои ответы материалом (копии документов, приказов и т.д.) из приложения к отчету по практике.