

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Промышленная теплотехника»

## **ПРОГРАММА ПРАКТИК**

направления подготовки

**13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Профиль **«Промышленная теплоэнергетика»**

## **Б.2.1 «1-ая Учебная практика»**

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки бакалавров.

1-ая учебная практика является обязательной, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки бакалавров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой.

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности практики в 108 часов (2 недели, второй семестр, 3 зачетные единицы).

### **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Цель 1-ой учебной практики: развить и закрепить основные положения естественно-научных дисциплин; подготовить студентов к более глубокому и осмысленному изучению последующих общетехнических и специальных дисциплин.

Основными задачами практики являются:

- изучение структуры энергохозяйства современного крупного промышленного предприятия;
- ознакомление студентов с теплотехнологическими и энергетическими установками различного профиля;
- знакомство со спецификой работы и обязанностями персонала, занимающегося эксплуатацией теплоэнергетического оборудования;
- развитие у студентов интереса к избранной специальности, подготовка их к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин.

### **МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: История науки и техники, Физика, Химия, Информационные технологии, Математические методы экспериментальных исследований в теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях и др.

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

1-ая учебная практика бакалавров предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональной компетенции ПК-4.

Студент должен знать: этапы развития теплоэнергетической науки и техники, отечественные и мировые тенденции в исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехнологии.

Студент должен уметь: грамотно применять знания математических методов экспериментальных исследований в теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологии.

Студент должен владеть: прикладными знаниями по общетехническим дисциплинам в рамках избранного направления подготовки.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ**

Организация практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения практики используются структурные подразделения, созданные в университете.

Направление на практику оформляется приказом по университету.

Перед началом практики студент должен получить на кафедре программу практики, пройти инструктаж о порядке прохождения практики, студент должен ознакомиться с основными положениями ее техники безопасности и противопожарной техники и в необходимых случаях пройти медосмотр. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется руководителем практики от кафедры, назначенным приказом ректора.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Общее административное руководство 1-ой учебной практикой осуществляется ответственным по руководству практикой от университета и деканатом факультета.

Учебно-методическое руководство осуществляет кафедра «Промышленной теплотехники», которая совместно с ответственным по руководству практикой от университета определяет базы практики и готовит проект приказа по практике с указанием руководителей практики от кафедры. Руководители практик назначаются из числа наиболее квалифицированных преподавателей кафедры.

Практика включает следующие части:

- практика по дисциплинам (курсам специальных дисциплин);
- экскурсии.

Экскурсии по различным профильным организациям (цехам завода) организуются руководителями практики для изучения оборудования и режимов его работы.

Материалы, собранные на практике, студенты излагают в отчетах по практике.

Студенты, имеющие академическую задолженность, к практике не допускаются, а срок практики переносится.

Обязанности руководителя практики от кафедры:

- участвует в распределении студентов по базам практики;
- несет ответственность за качество прохождения практики и строгое соответствие ее программе;
- согласовывает с руководителем практики от организации рабочие места и календарный график прохождения студентами практики;
- постоянно находится в местах прохождения практики;
- руководит научно-исследовательской и рационализаторской работой студентов;
- консультирует студентов перед практикой;
- обеспечивает соответствие практики профилю направления;
- организует аттестацию по итогам практики;
- готовит рекомендации по совершенствованию практики.

Объекты (организации) для прохождения экскурсий по 1-ой учебной практике должны соответствовать профилю избранной специализации направления подготовки бакалавров.

1-ая учебная практика проводится в учебно-производственных лабораториях университета или на кафедре.

### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС направления, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника

Учебная практика является одним из видов учебной работы студентов. Во время учебной практики студент должен прослушать цикл лекций, посетить организации согласно графика проведения экскурсий, выполнить индивидуальное задание, подготовить и защитить отчет по практике.

Базой практики является выпускающая кафедра «Промышленной теплотехники» и лаборатории ВУЗа. Экскурсии на промышленные предприятия г. Саратова в соответствии с заранее утвержденным на заседании кафедры графиком организует руководитель практики от кафедры. Письма о проведении экскурсий направляются на имя руководителя принимающей организации.

Многоотраслевой характер теплоэнергетики и многообразие теплотехнологических и теплоэнергетических установок на промышленных предприятиях различного профиля предопределяют необходимость ознакомления студентов с большим числом разнообразных установок.

Руководитель практики проводит теоретические занятия в форме лекций, бесед и семинаров.

Во время практики предусматривается выполнение индивидуального письменного домашнего задания, включающего развернутый ответ на один вопрос. Цель выполнения индивидуального задания – активизация восприятия учебного материала, закрепление материалов лекций, экскурсий, поиск и знакомство со специальной литературой. Для сбора необходимого материала по вопросам индивидуального задания студенту выделяется дополнительное время после экскурсий. В ответах студент использует материалы, как принимающей организации, на которой проходят экскурсии, так и литературные источники.

## **5. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ**

По результатам 1-ой учебной практики составляется письменный отчет и его электронный аналог, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

Структурные элементы отчета по учебной практике:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть (характеристика принимающей организации, с деятельностью которой ознакомился студент во время практики;
- развернутый ответ на вопрос индивидуального задания (по плану согласованному с руководителем);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет по учебной практике оформляется в соответствии с требованиями стандартов. Выполненный и оформленный отчет по учебной практике подписывается студентом и предъявляется руководителем на проверку. Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от организации (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующей компетенции: ПК-4. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

<b>Карта компетенций дисциплины <i>1-ая Учебная практика</i></b>					
Компетенции		Части компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-4.	способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.	<p><b>Знать:</b> этапы развития теплоэнергетической науки и техники, отечественные и мировые тенденции в исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехнологии.</p>	СРС	отчет по СРС, зачет с оценкой	<p><b><u>Пороговый (удовлетворительный)</u></b> <b>Знает:</b> этапы развития теплоэнергетической науки и техники.</p>
		<p><b>Уметь:</b> грамотно планировать инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов; применять знания по экономике и управление производством применительно к объектам теплоэнергетики.</p>			<p><b>Умеет:</b> грамотно планировать инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений, определению показателей технического уровня проектируемых объектов.</p> <p><b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b> <b>Знает:</b> этапы развития теплоэнергетической науки и техники, отечественные и мировые тенденции в исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехнологии.</p> <p><b>Умеет:</b> грамотно планировать инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов; применять знания по экономике и управление производством применительно к объектам</p>

					теплоэнергетики.
					<b>Владеет:</b> навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений, определению показателей технического уровня проектируемых объектов; разработкой методик и организаций проведения экспериментов и испытаний, анализом их результатов.
		<b>Владеть:</b> навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений, определению показателей технического уровня проектируемых объектов; разработкой методик и организаций проведения экспериментов и испытаний, анализом их результатов.			<b><u>Высокий (отлично)</u></b>
					<b>Знает:</b> этапы развития теплоэнергетической науки и техники, отечественные и мировые тенденции в исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехнологии; современные проблемы теплоэнергетики.
					<b>Умеет:</b> грамотно планировать инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов; применять знания по экономике и управление производством применительно к объектам теплоэнергетики; анализировать получаемые результаты эмпирических и аналитических исследований.
					<b>Владеет:</b> навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений, определению показателей технического уровня проектируемых объектов; разработкой методик и организаций проведения экспериментов и испытаний, анализом их результатов; современными языками программирования высокого уровня.

## 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 1. Обязательные издания

1. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
2. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
3. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.
4. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
5. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.

### 2. Дополнительные издания

6. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.
7. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.
8. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>.
9. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.
10. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
11. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.
12. Бегляров, А.Э. Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бегляров А.Э. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015, 207 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/40576>.
13. Ведрученко, В.Р. Ремонт тепломеханического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ведрученко В.Р., Анисимов А.С. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015, 160 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/45308>.

### 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### *4. Периодические издания*

14. Вестник ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>
15. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>
16. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

#### *5. Интернет-ресурсы*

##### *6. Источники ИОС*

##### *7. Профессиональные Базы данных*

*8. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья*

*9. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.*



## **Б.2.2 «2-ая Учебная практика»**

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки бакалавров.

2-ая учебная практика является обязательной, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки бакалавров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой.

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности практики в 108 часов (2 недели, четвертый семестр, 3 зачетные единицы)

### **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Основной целью прохождения 2-ой учебной практики является ознакомление студентов с теплоиспользующими и теплоэнергетическими установками промышленных предприятий, основными элементами их конструкции, порядком обслуживания и ремонта, развитие интереса к избранному направлению подготовки.

Задачами практики являются:

- изучение принципиальных схем и конструкций теплоиспользующего, топливоиспользующего и теплоэнергетического оборудования промпредприятий;
- изучение обязанностей эксплуатационного и ремонтного персонала, правил технической эксплуатации оборудования, правил техники безопасности и противопожарных мероприятий;
- овладение навыками выполнения простейших ремонтных операций (установка прокладок, притирка задвижек; выполнение простой кладки, изоляционные работы и т.д.);
- развитие у студентов интереса к проведению научных исследований.

### **МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: Иностранный язык для профессионального общения, Физико-химические основы теплотехнических, теплоэнергетических и теплотехнологических процессов, Техническая термодинамика, Тепломассообмен, Гидрогазодинамика и др.

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

2-ая учебная практика бакалавров предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональной компетенции ПК-2.

Студент должен знать: основополагающие философские вопросы технических знаний и специфики избранной специальности, современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий, а также вопросы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.

Студент должен уметь: выполнять технический перевод инженерной литературы в области теплоэнергетики, разбираться в принципах и основах термодинамики и теплообмена.

Студент должен владеть: навыками базовых технических расчетов в сфере профессиональной деятельности.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Организация практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения практики используются структурные подразделения, созданные в университете.

Направление на практику оформляется приказом по университету.

Перед началом практики студент должен получить на кафедре программу практики, пройти инструктаж о порядке прохождения практики, студент должен ознакомиться с основными положениями ее техники безопасности и противопожарной техники и в необходимых случаях пройти медосмотр. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется руководителем практики от кафедры, назначенным приказом ректора.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Общее административное руководство 2-ой учебной практикой осуществляется ответственным по руководству практикой от университета и деканатом факультета.

Учебно-методическое руководство осуществляет кафедра «Промышленной теплотехники», которая совместно с ответственным по руководству практикой от университета определяет базы практики и готовит проект приказа по практике с указанием руководителей практики от кафедры.

Руководители всех видов практик назначаются из числа наиболее квалифицированных преподавателей кафедры.

Практика включает следующие части:

- практика по дисциплинам (курсам специальных дисциплин);
- теоретические занятия;
- экскурсии.

Экскурсии по различным профильным организациям (цехам завода) организуются руководителями практики для изучения оборудования и режимов его работы.

Материалы, собранные на практике, студенты излагают в отчетах по практике.

Студенты, имеющие академическую задолженность, к практике не допускаются, а срок практики переносится.

Обязанности руководителя практики от кафедры:

- участвует в распределении студентов по базам практики;
- несет ответственность за качество прохождения практики и строгое соответствие ее программе;
- согласовывает с руководителем практики от организации рабочие места и календарный график прохождения студентами практики;
- постоянно находится в местах прохождения практики;
- руководит научно-исследовательской и рационализаторской работой студентов;
- консультирует студентов перед практикой;
- обеспечивает соответствие практики профилю направления;
- организует аттестацию по итогам практики;
- готовит рекомендации по совершенствованию практики.

К практике допускаются студенты, изучившие основы техники безопасности и правила внутреннего распорядка. Проверка этих знаний студентов осуществляется руководителем практики от кафедры.

В процессе практики студентам читаются лекции ведущими специалистами профильных организаций и ВУЗа.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

2-ая учебная практика является одним из видов учебной работы студентов. Во время учебной практики студент должен прослушать цикл лекций, посетить организации согласно графика проведения экскурсий, выполнить индивидуальное задание, подготовить и защитить отчет по практике.

Базой практики является выпускающая кафедра «Промышленной теплотехники» и лаборатории ВУЗа. Экскурсии на промышленные предприятия г. Саратова в соответствии с заранее утвержденным на заседании кафедры графиком организует руководитель практики от кафедры. Письма о проведении экскурсий направляются на имя руководителя принимающей организации.

Многоотраслевой характер теплоэнергетики и многообразие теплотехнологических и теплоэнергетических установок на промышленных предприятиях различного профиля предопределяют необходимость ознакомления студентов с большим числом разнообразных установок.

Руководитель практики проводит теоретические занятия в форме лекций, бесед и семинаров.

Во время практики предусматривается выполнение индивидуального письменного домашнего задания, включающего развернутый ответ на один вопрос. Цель выполнения индивидуального задания – активизация восприятия учебного материала, закрепление материалов лекций, экскурсий, поиск и знакомство со специальной литературой. Для сбора необходимого материала по вопросам индивидуального задания студенту выделяется дополнительное время после экскурсий. В ответах студент использует материалы, как принимающей организации, на которой проходят экскурсии, так и литературные источники.

#### **5. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ**

По результатам 2-ой учебной практики составляется письменный отчет и его электронный аналог, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

Структурные элементы отчета по учебной практике:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть (характеристика принимающей организации, с деятельностью которой ознакомился студент во время практики;
- развернутый ответ на вопрос индивидуального задания (по плану согласованному с руководителем);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет по учебной практике оформляется в соответствии с требованиями стандартов. Выполненный и оформленный отчет по учебной практике подписывается студентом и предъявляется руководителем на проверку. Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от организации (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующей компетенции: ПК-2. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

Карта компетенций дисциплины 2-ая Учебная практика					
Компетенции		Части компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-2.	способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	<b>Знать:</b> основополагающие философские вопросы технических знаний и специфики образовательного процесса, современные проблемы теплотехники и теплотехнологий, а также вопросы энерго- и ресурсосбережения в теплотехнике и теплотехнологии.	СРС	отчет по СРС, зачет с оценкой	<b><u>Пороговый (удовлетворительный)</u></b>
					<b>Знает:</b> основополагающие философские вопросы технических знаний и специфики образовательного процесса
		<b>Умеет:</b> выполнять технический перевод инженерной литературы в области теплотехники			
		<b>Владеет:</b> начальными навыками технических расчет в сфере профессиональной деятельности.			
		<b>Уметь:</b> выполнять технический перевод инженерной литературы в области теплотехники, разбираться в принципах и основах термодинамики и теплообмена.			<b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b>
			<b>Знает:</b> основополагающие философские вопросы технических знаний и специфики образовательного процесса, современные проблемы теплотехники и теплотехнологий		
					<b>Умеет:</b> выполнять технический перевод инженерной литературы в области теплотехники, разбираться в принципах и основах термодинамики и теплообмена.
					<b>Владеет:</b> базовыми навыками технических

					расчет в сфере профессиональной деятельности.
		<b>Владеть:</b> навыками технических расчет в сфере профессиональной деятельности.			<b>Высокий (отлично)</b>
					<b>Знает:</b> основополагающие философские вопросы технических знаний и специфики образовательного процесса, современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий, а также вопросы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.
					<b>Умеет:</b> выполнять технический перевод инженерной литературы в области теплоэнергетики, разбираться в принципах и основах термодинамики и теплообмена, физико-химических основах теплотехнологии.
					<b>Владеет:</b> базовыми навыками технических расчет в сфере профессиональной деятельности и смежных дисциплинах.

## 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 1. Обязательные издания

1. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
2. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
3. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.
4. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
5. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.

### 2. Дополнительные издания

6. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.
7. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.
8. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>
9. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.
10. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
11. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.
12. Бегляров, А.Э. Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бегляров А.Э. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015, 207 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/40576>.
13. Ведрученко, В.Р. Ремонт тепломеханического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ведрученко В.Р., Анисимов А.С. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015, 160 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/45308>.

### 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 4. Периодические издания

14. Вестник ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>
15. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>
16. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

#### 5. Интернет-ресурсы

#### 6. Источники ИОС

#### 7. Профессиональные Базы данных

8. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья

9. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.

### **Б.2.3 «Производственная практика»**

#### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки бакалавров.

Производственная практика является обязательной, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки бакалавров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой.

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности практики в 108 часов (2 недели, шестой семестр, 3 зачетные единицы).

#### **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Основной целью прохождения производственной практики является приобретение студентами практических навыков работы на рабочих и инженерно-технических должностях или в качестве дублеров по эксплуатации теплотехнических агрегатов и установок, освоение передовых методов эксплуатации и ремонта энергооборудования, подготовка к изучению специальных дисциплин.

Задачами практики являются:

- ознакомление со структурой принимающей организации – базы практики в целом, теплоэнергетическим и теплотехнологическим оборудованием его основных цехов;
- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных в университете путем глубокого изучения технологии и методов эксплуатации теплоэнергетических и теплотехнологических установок;
- изучение методов рационализации работы теплоиспользующего и топливоиспользующего оборудования с целью снижения удельных расходов топлива, тепла, электроэнергии, облегчения труда обслуживающего и ремонтного персонала;
- при возможности получение удостоверения на право эксплуатации одного из видов теплогенерирующего оборудования или теплоиспользующих установок (котельного агрегата, печного агрегата, газового хозяйства, технологической установки и т.д.).

#### **МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Котельные установки и парогенераторы, Физико-химические основы горения, Тепломассообменное оборудование предприятий, Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности предприятий, Технологические энергоносители предприятий, Энергобалансы промышленных предприятий, Надежность систем теплоэнергоснабжения и др.

#### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Производственная практика будущих бакалавров предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональной компетенции ПК-12.

Студент должен знать: принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; особенности теплообмена и гидродинамики в промышленных тепломассообменных установках,

конструкцию и классификацию котельных установок, систем энергоснабжения промпредприятия технологическими энергоносителями.

Студент должен уметь: проводить энергоаудит и энергетическую паспортизацию теплоэнергетического оборудования; проводить расчет теплообменных аппаратов теплоэнергетики и теплотехнологии, составлять энергетический баланс промышленного предприятия и давать рекомендации по совершенствованию энергоиспользования.

Студент должен владеть: навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовкой обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ**

Организация производственной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения практики используются структурные подразделения, созданные в университете, также постоянными базами практики являются организации: ЗАО «Прикладные теплотехнологии», ООО НПП «Вектор», ОАО «ГипроНИИГаз», ООО «Перелюбская горная компания», ООО ПП «Саратовтепломонтаж» и другие.

При выборе принимающей организации студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая организацию не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключается прямой договор с принимающими организациями (базами практики), и оформляется приказом по университету не позднее 10-ти дней до начала практики.

Перед началом практики студент должен получить на кафедре направление в организацию – базу практики и программу практики, пройти инструктаж о порядке прохождения практики, студент должен ознакомиться с основными положениями ее техники безопасности и противопожарной техники и в необходимых случаях пройти медосмотр. В период практики студент обязан строго выполнять правила внутреннего распорядка принимающей организации.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется руководителем практики от кафедры, назначенным приказом ректора.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Общее административное руководство производственной практикой осуществляется ответственным по руководству практикой от университета и деканатом факультета.

Учебно-методическое руководство осуществляет кафедра «Промышленной теплотехники», которая совместно с ответственным по руководству практикой от университета определяет базы практики и готовит проект приказа по практике с указанием руководителей практики от кафедры. Руководители практик от кафедры назначаются из числа наиболее квалифицированных преподавателей кафедры. Руководство работой студентов в принимающей организации осуществляется руководящими ИТР подразделений. Руководитель практики от организации назначается приказом от данной организации

Практика включает следующие части:

- практика по дисциплинам (курсам специальных дисциплин);
- теоретические занятия;
- экскурсии.



Экскурсии по различным профильным организациям (цехам завода) организуются руководителями практики для изучения оборудования и режимов его работы.

Материалы, собранные на практике, студенты излагают в отчетах по практике.

Студенты, имеющие академическую задолженность, к практике не допускаются, а срок практики переносится.

Обязанности руководителя практики от кафедры:

- участвует в распределении студентов по базам практики;
- несет ответственность за качество прохождения практики и строгое соответствие ее программе;
- согласовывает с руководителем практики от организации рабочие места и календарный график прохождения студентами практики;
- постоянно находится в местах прохождения практики;
- руководит научно-исследовательской и рационализаторской работой студентов;
- консультирует студентов перед практикой;
- обеспечивает соответствие практики профилю направления;
- организует аттестацию по итогам практики;
- готовит рекомендации по совершенствованию практики.

Обязанности руководителя практики от организации:

- составляет совместно с руководителем практики от кафедры график прохождения практики;
- несет ответственность за своевременное ознакомление студентов-практикантов с положениями по охране труда и противопожарными мероприятиями;
- обеспечивает студентам в период прохождения практики нормальные производственные условия;
- руководит повседневной работой студентов;
- организует экскурсии в другие цеха организации;
- содействует проведению научно-исследовательской работы студентов;
- следит за составлением студентами отчета по практике и рецензирует его;
- составляет характеристику (отзыв) на каждого студента-практиканта;
- дает предложения руководителю практики от кафедры по совершенствованию практики.

Базы для прохождения производственной практики должны соответствовать профилю направления подготовки избранной специализации будущих бакалавров. Практика проводится на предприятиях теплоэнергетики, черной и цветной металлургии, промышленности стройматериалов, химической, нефтяной и газовой промышленности и других предприятиях, в цехах и на участках, насыщенных современными теплогенерирующими, теплоиспользующими, огнетехническими и другими теплообменными установками в основных цехах и на технологических установках.

Наиболее целесообразно, чтобы в процессе прохождения этой практики студенты работали или стажировались на рабочих местах по эксплуатации теплогенерирующих, теплоиспользующих, огнетехнических и др. теплотехнологических установок в качестве операторов, аппаратчиков, помощников машиниста, дежурных слесарей, обходчиков и т.д. В заключение практики желательно сдать квалификационный экзамен и получить удостоверение на право работы по полученным рабочим специальностям.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС направления, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Производственная практика является составной частью основной образовательной программы высшего образования и направлена на формирование определенных профессиональных компетенций выпускника.

Практика проводится в профильных организациях – базах практики. В период практики студенты по возможности работают на рабочих или инженерно-технических должностях по эксплуатации и ремонту топливно- и теплоиспользующего оборудования.

Производственная практика включает в себя три этапа:

1. Практика по курсам специальных дисциплин.
2. Теоретические занятия.

Собранный студентами во время производственной практики материал служит основой не только для составления отчета по практике, но и может использоваться ими при выполнении курсовых работ и проектов. Содержание материала зависит от особенностей производственной деятельности конкретной принимающей организации.

При прохождении производственной практики на первом этапе студентам необходимо собрать данные о деятельности предприятия следующего характера:

1. Структура принимающей организации, его тепловая и технологическая схемы.
2. Структура энергетической службы принимающей организации.
3. Организация эксплуатации и ремонта оборудования теплоэнергетических цехов, входящих в службу главного энергетика организации (котельные установки, компрессорные, холодильные установки, химводоочистка, системы водоснабжения и вентиляции, теплообменные аппараты, котлы-утилизаторы, сушильные, выпарные и ректификационные установки, печные агрегаты и т.д.).
4. Документация принимающей организации.

На втором этапе производственной практики студенту нужно ознакомиться с различными технологическими процессами, уметь пользоваться технической документацией. На основании полученной в ходе производственной практики информации студент должен сделать собственные выводы о наиболее целесообразных решениях, которые обеспечили бы повышение эффективности деятельности принимающей организации, являющейся местом прохождения практики. Если эти выводы и предложения кажутся студенту достаточно обоснованными и оригинальными, можно представить свои рекомендации и предложения работникам принимающей организации.

Студент выполняет также индивидуальное задание, которое он получает от руководителя практики - преподавателя кафедры: формирование удельных расходов тепла и топлива; тепловой контроль и автоматика; техника безопасности и противопожарная техника; участие в рационализаторской работе по совершенствованию работы оборудования, снижению удельного расхода топлива, тепла и электроэнергии.

При прохождении производственной практики на третьем этапе студентам необходимо собрать данные о деятельности принимающей организации в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. Тема работы обсуждается с руководителем до начала практики. Собранные в ходе практики данные студент статистически обрабатывает, анализирует, на основании полученной информации должен сделать выводы и использовать их в выпускной квалификационной работе.

## **5. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ**

Наряду с отчетом в бумажном и электронном виде по практике студент предоставляет отзыв с предприятия, в котором он проходил практику.

Отчет по производственной практике должен включать следующие разделы:  
титульный лист;

- реферат;
- содержание;

- введение;
- основную часть;
- заключение;
- приложения.

Отчет по производственной практике оформляется в соответствии с требованиями стандартов. Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от организации (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующей компетенции: ПК-12. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

Карта компетенций дисциплины <i>Производственная практика</i>					
Компетенции		Части компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-12.	готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования.	<b>Знать:</b> принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; особенности теплообмена и гидродинамики в промышленных теплообменных установках с дисперсными средами.	СРС	отчет по СРС, зачет с оценкой	<b><u>Пороговый (удовлетворительный)</u></b> <b>Знает:</b> принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии
		<b>Уметь:</b> проводить энергоаудит и энергетическую паспортизацию теплоэнергетического			<b>Умеет:</b> проводить энергоаудит и энергетическую паспортизацию теплоэнергетического оборудования <b>Владеет:</b> навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах
					<b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b> <b>Знает:</b> принципы эффективного управления технологическими

		<p>оборудования;  проводить расчет  тепломассообменных  аппаратов  теплоэнергетики и  теплотехнологии.</p>			<p>процессами в  теплоэнергетике,  теплотехнике и  теплотехнологии;  особенности  теплообмена и  гидродинамики в  промышленных  тепломассообменных  установках с  дисперсными средами.</p>
					<p><b>Умеет:</b> проводить  энергоаудит и  энергетическую  паспортизацию  теплоэнергетического  оборудования;  проводить расчет  тепломассообменных  аппаратов  теплоэнергетики и  теплотехнологии.</p>
					<p><b>Владет:</b> навыками  определения  потребности  производства в  топливно-  энергетических  ресурсах; подготовкой  обоснований развития  энергохозяйства,  реконструкции и  модернизации систем  энергоснабжения</p>
		<p><b>Владеть:</b>  навыками  определения  потребности  производства в  топливно-  энергетических  ресурсах,  подготовкой  обоснований  развития  энергохозяйства,  реконструкции и  модернизации систем  энергоснабжения;  проведением  технических расчетов  по проектам,  технико-  экономического и  функционально-  стоимостного анализа  эффективности  проектных решений.</p>			<p><b>Высокий (отлично)</b></p>
					<p><b>Знает:</b> принципы  эффективного  управления  технологическими  процессами в  теплоэнергетике,  теплотехнике и  теплотехнологии;  особенности  теплообмена и  гидродинамики в  промышленных  тепломассообменных  установках с  различными рабочими  телами.</p>
					<p><b>Умеет:</b> проводить  энергоаудит и  энергетическую  паспортизацию  теплоэнергетического  оборудования;  проводить расчет  тепломассообменных  аппаратов  теплоэнергетики и  теплотехнологии и на</p>

				<p>основании этих умений формулировать перспективы оптимизации и рационализации энергохозяйства промпредприятия</p> <p><b>Владеет:</b> навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах; подготовкой обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений.</p>
--	--	--	--	--

## 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 1. Обязательные издания

17. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
18. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
19. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.
20. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
21. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.

### 2. Дополнительные издания

22. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.

23. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.
24. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>
25. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.
26. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
27. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.
28. Бегляров, А.Э. Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бегляров А.Э. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015, 207 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/40576>.
29. Ведрученко, В.Р. Ремонт тепломеханического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ведрученко В.Р., Анисимов А.С. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015, 160 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/45308>.

### 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 4. Периодические издания

30. Вестник ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>
31. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>
32. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

#### 5. Интернет-ресурсы

#### 6. Источники ИОС

#### 7. Профессиональные Базы данных

#### 8. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья

#### 9. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.

## **Б.2.4 «Производственная практика (НИР)»**

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки бакалавров.

Производственная практика (НИР) является обязательной, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки бакалавров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой.

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности практики в 108 часов (2 недели, восьмой семестр, 3 зачетные единицы).

### **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Основной целью прохождения производственной практики (НИР) является практическое изучение основ расчетно-конструкторской работы, углубление и закрепление теоретических знаний по специальным дисциплинам, выработка умения прилагать эти знания к решению практических проектно-конструкторских и эксплуатационных задач.

Задачами практики являются:

- подготовка студентов к курсовому проектированию по спецдисциплинам;
- формирование навыков проведения научно-исследовательских работ в профессиональной области деятельности;
- сбор исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы.

### **МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Физико-химические основы горения, Тепломассообменное оборудование предприятий, Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности предприятий, Технологические энергоносители предприятий, Энергобалансы промышленных предприятий, Надежность систем теплоэнергоснабжения и др.

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Производственная практика будущих бакалавров предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций ПК-2, ПК-4.

Студент должен знать: особенности теплообмена и гидродинамики в промышленных теплообменных установках; основополагающие методики расчета, проектирования технологического оборудования; особенности проведения поверочного и конструкторского расчетов теплотехнического и теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий; принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; методические положения по определению показателей надежности систем теплоэнергоснабжения.

Студент должен уметь: проводить научно-исследовательские изыскания в области теплотехники и теплоэнергетики, выполнять их систематизацию, обработку и представлять их результаты в виде отчетов; проводить обработку результатов физического и математического моделирования с привлечением ЭВМ; делать анализ и давать рекомендации в процессе выполнения НИР; выполнять сопоставительный анализ результатов численных экспериментов с данными других авторов.

Студент должен владеть: навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовкой обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; методами САПР в области численного и физического экспериментов; навыками определения потребности в средствах измерения и их метрологическом обеспечении; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; средствами графического представления и обработки получаемых результатов.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ**

Организация производственной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения практики используются структурные подразделения, созданные в университете, также постоянными базами практики являются организации: ЗАО «Прикладные теплотехнологии», ООО НПП «Вектор», ОАО «ГипроНИИГаз», ООО «Перелюбская горная компания», ООО ПП «Саратовтепломонтаж» и другие.

При выборе принимающей организации студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая организацию не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключается прямой договор с принимающими организациями (базами практики), и оформляется приказом по университету не позднее 10-ти дней до начала практики.

Перед началом практики студент должен получить на кафедре направление в организацию – базу практики и программу практики, пройти инструктаж о порядке прохождения практики, студент должен ознакомиться с основными положениями ее техники безопасности и противопожарной техники и в необходимых случаях пройти медосмотр. В период практики студент обязан строго выполнять правила внутреннего распорядка принимающей организации.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется руководителем практики от кафедры, назначенным приказом ректора.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Общее административное руководство производственной практикой осуществляется ответственным по руководству практикой от университета и деканатом факультета.

Учебно-методическое руководство осуществляет кафедра «Промышленной теплотехники», которая совместно с ответственным по руководству практикой от университета определяет базы практики и готовит проект приказа по практике с указанием руководителей практики от кафедры. Руководители практик от кафедры назначаются из числа наиболее квалифицированных преподавателей кафедры. Руководство работой студентов в принимающей организации осуществляется руководящими ИТР подразделений. Руководитель практики от организации назначается приказом от данной организации



Практика включает следующие части:

- практика по дисциплинам (курсам специальных дисциплин);
- теоретические занятия;
- экскурсии.

Экскурсии по различным профильным организациям (цехам завода) организуются руководителями практики для изучения оборудования и режимов его работы.

Материалы, собранные на практике, студенты излагают в отчетах по практике.

Студенты, имеющие академическую задолженность, к практике не допускаются, а срок практики переносится.

Обязанности руководителя практики от кафедры:

- участвует в распределении студентов по базам практики;
- несет ответственность за качество прохождения практики и строгое соответствие ее программе;
- согласовывает с руководителем практики от организации рабочие места и календарный график прохождения студентами практики;
- постоянно находится в местах прохождения практики;
- руководит научно-исследовательской и рационализаторской работой студентов;
- консультирует студентов перед практикой;
- обеспечивает соответствие практики профилю направления;
- организует аттестацию по итогам практики;
- готовит рекомендации по совершенствованию практики.

Обязанности руководителя практики от организации:

- составляет совместно с руководителем практики от кафедры график прохождения практики;
- несет ответственность за своевременное ознакомление студентов-практикантов с положениями по охране труда и противопожарными мероприятиями;
- обеспечивает студентам в период прохождения практики нормальные производственные условия;
- руководит повседневной работой студентов;
- организует экскурсии в другие цеха организации;
- содействует проведению научно-исследовательской работы студентов;
- следит за составлением студентами отчета по практике и рецензирует его;
- составляет характеристику (отзыв) на каждого студента-практиканта;
- дает предложения руководителю практики от кафедры по совершенствованию практики.

Базы для прохождения производственной практики должны соответствовать профилю направления подготовки избранной специализации будущих бакалавров. Практика проводится на предприятиях теплоэнергетики, черной и цветной металлургии, промышленности стройматериалов, химической, нефтяной и газовой промышленности и других предприятиях, в цехах и на участках, насыщенных современными теплогенерирующими, теплоиспользующими, огнетехническими и другими тепломассообменными установками в основных цехах и на технологических установках.

Наиболее целесообразно, чтобы в процессе прохождения этой практики студенты работали или стажировались на рабочих местах по эксплуатации теплогенерирующих, теплоиспользующих, огнетехнических и др. теплотехнологических установок в качестве операторов, аппаратчиков, помощников машиниста, дежурных слесарей, обходчиков и т.д. В заключение практики желательно сдать квалификационный экзамен и получить удостоверение на право работы по полученным рабочим специальностям.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС направления, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Производственная практика (НИР) является составной частью основной образовательной программы высшего образования и направлена на формирование определенных профессиональных компетенций выпускника.

Практика проводится на передовых промышленных предприятиях – базах практики. В период практики студенты по возможности работают на рабочих или инженерно-технических должностях по эксплуатации и ремонту топливо- и теплоиспользующего оборудования.

Производственная практика (НИР) включает в себя три этапа:

1. Практика по курсам специальных дисциплин.
2. Теоретические занятия.
3. Научно-исследовательская работа.

Собранный студентами во время производственной практики (НИР) материал служит основой не только для составления отчета по практике, но и может использоваться ими при выполнении курсовых работ и проектов. Содержание материала зависит от особенностей производственной деятельности конкретной организации – базы практики.

При прохождении производственной практики на первом этапе студентам необходимо собрать данные о деятельности принимающей организации следующего характера:

1. Структура принимающей организации, её тепловая и технологическая схемы.
2. Структура энергетической службы принимающей организации.
3. Организация эксплуатации и ремонта оборудования теплоэнергетических цехов, входящих в службу главного энергетика организации (котельные установки, компрессорные, холодильные установки, химводоочистка, системы водоснабжения и вентиляции, теплообменные аппараты, котлы-утилизаторы, сушильные, выпарные и ректификационные установки, печные агрегаты и т.д.).
4. Документация принимающей организации.

На втором этапе производственной практики студенту нужно ознакомиться с различными технологическими процессами, уметь пользоваться технической документацией. На основании полученной в ходе производственной практики информации студент должен сделать собственные выводы о наиболее целесообразных решениях, которые обеспечили бы повышение эффективности деятельности принимающей организации, являющейся местом прохождения практики. Если эти выводы и предложения кажутся студенту достаточно обоснованными и оригинальными, можно представить свои рекомендации и предложения работникам организации.

Студент выполняет также индивидуальное задание, которое он получает от руководителя практики от кафедры: формирование удельных расходов тепла и топлива; тепловой контроль и автоматика; техника безопасности и противопожарная техника; участие в рационализаторской работе по совершенствованию работы оборудования, снижению удельного расхода топлива, тепла и электроэнергии.

При прохождении производственной практики (НИР) на третьем этапе студентам необходимо собрать данные о деятельности принимающей организации в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы (ВКР). Тема работы обсуждается с руководителем ВКР до начала практики. Собранные в ходе практики данные студент статистически обрабатывает, анализирует, на основании полученной информации должен сделать выводы и использовать их в выпускной квалификационной работе.

## **5. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ**

Наряду с отчетом в бумажном и электронном виде по практике студент предоставляет отзыв с предприятия, в котором он проходил практику.

Отчет по производственной практике (НИР) должен включать следующие разделы:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- приложения.

Отчет по производственной практике (НИР) оформляется в соответствии с требованиями стандартов. Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от организации (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующих компетенций: ПК-2, ПК-4. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

Карта компетенций дисциплины <i>Производственная практика (НИР)</i>					
Компетенции		Части компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-2.	способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	<b>Знать:</b> особенности теплообмена и гидродинамики в промышленных теплообменных установках; основополагающие методики расчета, проектирования технологического оборудования; особенности проведения поверочного и конструкторского расчетов теплотехнического и теплоэнергетического оборудования промышленных	СРС	отчет по СРС, зачет с оценкой	<p><b><u>Пороговый (удовлетворительный)</u></b></p> <p><b>Знает:</b> особенности теплообмена и гидродинамики в промышленных теплообменных установках.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить энергоаудит и энергетическую паспортизацию теплоэнергетического оборудования.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовкой</p>

		предприятий.			обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения.
		<b>Уметь:</b> проводить энергоаудит и энергетическую паспортизацию теплоэнергетического оборудования; проводить расчет тепломассообменных аппаратов теплоэнергетики и теплотехнологии; проводить научно-исследовательские изыскания и представлять их результаты в виде отчетов.			<b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b>
					<b>Знает:</b> особенности теплообмена и гидродинамики в промышленных тепломассообменных установках; основополагающие методики расчета, проектирования технологического оборудование.
					<b>Умеет:</b> проводить энергоаудит и энергетическую паспортизацию теплоэнергетического оборудования; проводить расчет тепломассообменных аппаратов теплоэнергетики и теплотехнологии.
					<b>Владеет:</b> навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовкой обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений.
		<b>Владеть:</b> навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовкой обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем			<b><u>Высокий (отлично)</u></b>
					<b>Знает:</b> особенности теплообмена и гидродинамики в промышленных тепломассообменных установках; основополагающие методики расчета, проектирования технологического оборудование; особенности

		<p>энергоснабжения; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; методами САПР в области численного и физического экспериментов.</p>			<p>проведения поверочного и конструкторского расчетов теплотехнического и теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить энергоаудит и энергетическую паспортизацию теплоэнергетического оборудования; проводить расчет теплоемкостных аппаратов теплоэнергетики и теплотехнологии; проводить научно-исследовательские изыскания и представлять их результаты в виде отчетов.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовкой обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; методами САПР в области численного и физического экспериментов.</p>
ПК-4	<p>способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</p>	<p><b>Знать:</b> последовательность в проведении теплотехнических экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов; принципы эффективного управления технологическими</p>	СРС	отчет по СРС, зачет с оценкой	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает:</b> последовательность в проведении теплотехнических экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить обработку результатов</p>

		<p>процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; методические положения по определению погрешности экспериментов.</p>			<p>физического и математического моделирования с привлечением ЭВМ.</p>
		<p><b>Уметь:</b> проводить обработку результатов физического и математического моделирования с привлечением ЭВМ; делать анализ и давать рекомендации в процессе выполнения НИР; выполнять сопоставительный анализ результатов экспериментов с данными других авторов.</p>			<p><b>Владеет:</b> навыками определения потребности в средствах измерения и их метрологическом обеспечении.</p>
		<p><b>Владеть:</b> навыками определения потребности в средствах измерения и их метрологическом обеспечении; проведением технических расчетов</p>			<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Знает:</b> последовательность в проведении теплотехнических экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов; принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить обработку результатов физического и математического моделирования с привлечением ЭВМ; делать анализ и давать рекомендации в процессе выполнения НИР.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками определения потребности в средствах измерения и их метрологическом обеспечении; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений.</p>
					<p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> последовательность в проведении теплотехнических экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных</p>

		по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; средствами графического представления и обработки получаемых результатов.		результатов; принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; методические положения по определению погрешности экспериментов.
				<b>Умеет:</b> проводить обработку результатов физического и математического моделирования с привлечением ЭВМ; делать анализ и давать рекомендации в процессе выполнения НИР; выполнять сопоставительный анализ результатов экспериментов с данными других авторов.
				<b>Владеет:</b> навыками определения потребности в средствах измерения и их метрологическом обеспечении; проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; средствами графического представления и обработки получаемых результатов.

## 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 1. Обязательные издания

33. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
34. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
35. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.

36. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.

37. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.

## 2. Дополнительные издания

38. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.

39. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.

40. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>

41. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.

42. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.

43. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.

44. Бегляров, А.Э. Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бегляров А.Э. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015, 207 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/40576>.

45. Ведрученко, В.Р. Ремонт тепломеханического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ведрученко В.Р., Анисимов А.С. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015, 160 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/45308>.

## 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 4. Периодические издания

46. Вестник ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>

47. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>

48. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

### 5. Интернет-ресурсы

### 6. Источники ИОС



## **Б.2.5 «Преддипломная практика»**

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки бакалавров.

Преддипломная практика является обязательной, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки бакалавров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой.

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности практики в 216 часов (4 недели, восьмой семестр, 6 зачетных единицы).

### **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Основной целью прохождения преддипломной практики является подготовка будущих бакалавра к выполнению выпускной квалификационной работы, для выполнения которой необходимы навыки проектной и конструкторской работы теплоэнергетического оборудования. Эта практика завершает процесс подготовки бакалавра направления «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Промышленная теплоэнергетика»

Задачи практики:

- освоить методы расчета и проектирования основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.
- умение анализировать работу основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
- собрать необходимый материал для выполнения выпускной квалификационной работы;
- получить навыки работы с технической документацией, проектирования и эксплуатации теплоэнергетических, теплоиспользующих установок, промышленных теплотехнологических установок, котлов-утилизаторов и элементов этих установок, закрепить и научиться применять на практике методики проведения тепловых расчетов, проектирования и эксплуатации таких установок, ознакомиться с методами конкретного планирования производства, составления бизнес-плана, финансового плана, с формами и методами сбыта продукции, обеспечения ее конкурентоспособности, подготовиться к выполнению выпускной работы.

### **МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для прохождения практики: Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии, Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов, Нагнетатели и тепловые двигатели, Источники и системы теплоснабжения, Проектирование и оптимизация установок по снабжению энергоносителями, Технологические энергоносители предприятий, Энергоиспользование в высокотемпературных технологиях, Обследование и испытание теплоэнергетического оборудования промпредприятий и др.

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика будущих бакалавров предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций ПК-2, ПК-3.

Студент должен знать:

- основные положения тепломассообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и тепломассообмена в системах технологического кондиционирования воздуха, а также вопросы моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и установках;

- закономерности протекания и физико-химические основы теплотехнологических установок;

- методологию проведения расчетов и проектирования технологического оборудования по типовым методикам;

- методические положения проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений в области теплотехники;

- ключевые составляющие эксплуатационных затрат и способы их снижения; принципы распределения затрат при комбинированном производстве энергоносителей.

Студент должен уметь:

- выполнять оптимизацию тепломассообменных процессов и установок на основе технических и экономических критериев эффективности;

- выполнять анализ энергоэффективности теплоэнергетических и теплотехнологических установок; сопоставлять результаты расчетов с данными других авторов и результатов промышленной эксплуатации сходных агрегатов;

- рассчитывать комплексные показатели эффективности инвестиционных проектов; проводить сбор и обработку сметной документации цеха и предприятия;

- давать рекомендации по ранжированию технических мероприятий с точки зрения экономической эффективности.

Студент должен владеть:

- навыками составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных технических заданий для исполнителей; сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбором методик и средств решения задачи;

- подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов;

- математическим аппаратом для моделирования экономических процессов теплотехнических установок и элементов;

- способностью поиска стоимостных характеристик основного и вспомогательного оборудования;

- навыками аппроксимации ценовых показателей и прогнозного анализа экономических показателей.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ**

Организация преддипломной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения практики используются структурные подразделения, созданные в университете, также постоянными базами практики являются организации: ЗАО «Прикладные теплотехнологии», ООО НПП «Вектор», ОАО «ГипроНИИГаз», ООО «Перелюбская горная компания», ООО ПП «Саратовтепломонтаж» и другие.

При выборе принимающей организации студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая организацию не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Между СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключается прямой договор с принимающими организациями (базами практики), и оформляется приказом по университету не позднее 10-ти дней до начала практики.

Перед началом практики студент должен получить на кафедре направление в организацию – базу практики и программу практики, пройти инструктаж о порядке прохождения практики, студент должен ознакомиться с основными положениями ее техники безопасности и противопожарной техники и в необходимых случаях пройти медосмотр. В период практики студент обязан строго выполнять правила внутреннего распорядка принимающей организации.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется руководителем практики от кафедры, назначенным приказом ректора.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

Общее административное руководство преддипломной практикой осуществляется ответственным по руководству практикой от университета и деканатом факультета.

Учебно-методическое руководство осуществляет кафедра «Промышленной теплотехники», которая совместно с ответственным по руководству практикой от университета определяет базы практики и готовит проект приказа по практике с указанием руководителей практики от кафедры. Руководители практик от кафедры назначаются из числа наиболее квалифицированных преподавателей кафедры. Руководство работой студентов в принимающей организации осуществляется руководящими ИТР подразделений. Руководитель практики от организации назначается приказом от данной организации

Практика включает следующие части:

- практика по дисциплинам (курсам специальных дисциплин, автоматике и т.д.);
- теоретические занятия;
- научно-исследовательская и рационализаторская работа;
- экскурсии.

Научно-исследовательская часть практики проводится применительно к совершенствованию теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования, его узлов и режимных показателей процессов тепловой обработки материалов в соответствии с программой практики.

Элементы научного исследования выбираются студентом и утверждаются руководителем практики от кафедры в соответствии с перечнем узких мест производства и примерным перечнем тем рационализаторских предложений.

Материалы, собранные на практике, студенты излагают в отчетах по практике.

Студенты, имеющие академическую задолженность, к практике не допускаются, а срок практики переносится.

Обязанности руководителя практики от кафедры:

- участвует в распределении студентов по базам практики;
- несет ответственность за качество прохождения практики и строгое соответствие ее программе;
- согласовывает с руководителем практики от организации рабочие места и календарный график прохождения студентами практики;
- постоянно находится в местах прохождения практики;
- руководит научно-исследовательской и рационализаторской работой студентов;
- консультирует студентов перед практикой;
- обеспечивает соответствие практики профилю направления;
- организует аттестацию по итогам практики;

- готовит рекомендации по совершенствованию практики.
- Обязанности руководителя практики от организации:
- составляет совместно с руководителем практики от кафедры график прохождения практики;
  - несет ответственность за своевременное ознакомление студентов-практикантов с положениями по охране труда и противопожарными мероприятиями;
  - обеспечивает студентам в период прохождения практики нормальные производственные условия;
  - руководит повседневной работой студентов;
  - организует экскурсии в другие цеха организации;
  - содействует проведению научно-исследовательской работы студентов;
  - следит за составлением студентами отчета по практике и рецензирует его;
  - составляет характеристику (отзыв) на каждого студента-практиканта;
  - дает предложения руководителю практики от кафедры по совершенствованию практики.

Преддипломная практика проводится в проектно-конструкторских отделах и конструкторских бюро крупных базовых организаций теплоэнергетики, нефтехимической, химической, нефтеперерабатывающей, металлургической и других энергоемких отраслей промышленности, в ведущих проектных организациях и в производственных цехах предприятий.

Целесообразно организовать прохождение практики на рабочих местах инженеров и техников-проектировщиков по проектированию теплотехнологических и теплоэнергетических установок.

В последнюю неделю практики студенту необходимо заниматься систематизацией материалов и оформлением отчета.

В процессе прохождения практики должна быть сформулирована тема выпускной работы, произведено ознакомление с объектом и условиями его работы, по согласованию с руководителем практики выбран элемент научного исследования, набран материал для подготовки к выпускной работе.

Также студент обязан собрать материалы и исходные данные, необходимые для выполнения курсового проекта по дисциплине специализации, дать критический анализ работы основного оборудования с указанием узких мест и предложением вариантов устранения имеющихся недостатков.

Результаты исследования объекта целесообразно оформлять как рационализаторские предложения по совершенствованию конструкции

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС направления, обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Преддипломная практика проводится в проектно-конструкторских и конструкторских бюро организаций теплоэнергетики, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности, в проектных организациях и производственных цехах.

Практика включает 3 этапа.

1. Практика по основам проектирования.
2. Теоретические занятия (изучение ГОСТ, СНиП и ТУ).
3. Приобретение навыков проектирования энергетического оборудования.

## 5. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

Наряду с отчетом в бумажном и электронном виде по практике студент предоставляет отзыв с предприятия, в котором он проходил практику.

Отчет по преддипломной практике должен включать следующие разделы:

титульный лист;

- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- приложения.

Отчет по преддипломной практике оформляется в соответствии с требованиями стандартов. Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Дневник практики, в который входят:

- отзыв руководителя от организации (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования следующих компетенций: ПК-2, ПК-3. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

Карта компетенций дисциплины <i>Преддипломная практика</i>					
Компетенции		Части компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	<b>Знать:</b> основные положения теплообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и теплообмена в системах технологического кондиционирования воздуха, а также вопросы моделирования теплообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и	СРС	отчет по СРС, зачет с оценкой	<b><u>Пороговый (удовлетворительный)</u></b> <b>Знает:</b> основные положения теплообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и теплообмена в системах технологического кондиционирования воздуха, а также вопросы моделирования теплообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических

		<p>установках; закономерности протекания и физико-химические основы теплотехнологических установок; методологию проведения расчетов и проектирования технологического оборудования по типовым методикам.</p>			<p>процессах и установках.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять оптимизацию тепломассообменных процессов и установок на основе технических и экономических критериев эффективности.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных технических заданий для исполнителей; сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбором методик и средств решения задачи.</p> <p><b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b></p> <p><b>Знает:</b> основные положения тепломассообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и тепломассообмена в системах технологического кондиционирования воздуха, а также вопросы моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и установках; закономерности протекания и физико-химические основы теплотехнологических установок.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять оптимизацию тепломассообменных процессов и установок на основе технических и экономических критериев эффективности; выполнять анализ энергоэффективности</p>
		<p><b>Уметь:</b> выполнять оптимизацию тепломассообменных процессов и установок на основе технических и экономических критериев эффективности; выполнять анализ энергоэффективности теплоэнергетических и теплотехнологических установок; сопоставлять результаты расчетов с данными других авторов и результатов промышленной эксплуатации сходных агрегатов.</p>			

					<p>теплоэнергетических и теплотехнологических установок.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных технических заданий для исполнителей; сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбором методик и средств решения задачи; подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p>
		<p><b>Владеть:</b> навыками составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных технических заданий для исполнителей; сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбором методик и средств решения задачи; подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов.</p>			<p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> основные положения тепломассообмена и тепловые режимы огнетехнических установок, особенности термодинамики и тепломассообмена в системах технологического кондиционирования воздуха, а также вопросы моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических процессах и установках; закономерности протекания и физико-химические основы теплотехнологических установок; методологию проведения расчетов и проектирования технологического оборудования по типовым методикам.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять оптимизацию тепломассообменных</p>

					<p>процессов и установок на основе технических и экономических критериев эффективности; выполнять анализ энергоэффективности теплоэнергетических и теплотехнологических установок; сопоставлять результаты расчетов с данными других авторов и результатов промышленной эксплуатации сходных агрегатов.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных технических заданий для исполнителей; сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбором методик и средств решения задачи; подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов.</p>
ПК-3	способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	<b>Знать:</b> методические положения проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений в области теплотехники; ключевые составляющие эксплуатационных затрат и способы их снижения; принципы распределения затрат при комбинированном производстве энергоносителей	СРС	отчет по СРС, зачет с оценкой	<p><b><u>Пороговый (удовлетворительный)</u></b></p> <p><b>Знает:</b> методические положения проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений в области теплотехники</p> <p><b>Умеет:</b> рассчитывать комплексные показатели эффективности инвестиционных проектов</p> <p><b>Владеет:</b> математическим</p>



					<p>аппаратом для моделирования экономических процессов теплотехнических установок и элементов</p>
		<p><b>Уметь:</b> рассчитывать комплексные показатели эффективности инвестиционных проектов; проводить сбор и обработку сметной документации цеха и предприятия; давать рекомендации по ранжированию технических мероприятий с точки зрения экономической эффективности</p>			<p><b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b></p> <p><b>Знает:</b> методические положения проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений в области теплотехники; ключевые составляющие эксплуатационных затрат и способы их снижения</p>
					<p><b>Умеет:</b> рассчитывать комплексные показатели эффективности инвестиционных проектов; проводить сбор и обработку сметной документации цеха и предприятия</p>
					<p><b>Владет:</b> математическим аппаратом для моделирования экономических процессов теплотехнических установок и элементов; способностью поиска стоимостных характеристик основного и вспомогательного оборудования</p>
		<p><b>Владеть:</b> математическим аппаратом для моделирования экономических процессов теплотехнических установок и элементов; способностью поиска стоимостных характеристик основного и вспомогательного оборудования; навыками аппроксимации ценовых показателей и прогнозного анализа экономических показателей</p>			<p><b><u>Высокий (отлично)</u></b></p> <p><b>Знает:</b> методические положения проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений в области теплотехники; ключевые составляющие эксплуатационных затрат и способы их снижения; принципы распределения затрат при комбинированном производстве энергоносителей</p>
					<p><b>Умеет:</b> рассчитывать комплексные</p>

					показатели эффективности инвестиционных проектов; проводить сбор и обработку сметной документации цеха и предприятия; давать рекомендации по ранжированию технических мероприятий с точки зрения экономической эффективности
					<b>Владеет:</b> математическим аппаратом для моделирования экономических процессов теплотехнических установок и элементов; способностью поиска стоимостных характеристик основного и вспомогательного оборудования; навыками аппроксимации ценовых показателей и прогнозного анализа экономических показателей

## 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 1. Обязательные издания

49. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
50. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
51. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.
52. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
53. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.

### 2. Дополнительные издания

54. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.
55. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.
56. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>
57. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.
58. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
59. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.
60. Бегляров, А.Э. Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бегляров А.Э. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015, 207 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/40576>.
61. Ведрученко, В.Р. Ремонт тепломеханического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ведрученко В.Р., Анисимов А.С. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015, 160 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/45308>.

### 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 4. Периодические издания

62. Вестник ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>
63. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>
64. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

#### 5. Интернет-ресурсы

#### 6. Источники ИОС

#### 7. Профессиональные Базы данных

#### 8. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья

#### 9. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.