



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Инженерная школа



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Школы

Беккер А.Т

20\_\_ г.

**СБОРНИК ПРОГРАММ ПРАКТИК**  
**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**  
**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**  
**Профиль бакалавриата**  
**Тепловые электрические станции**  
Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *4 года*

Владивосток  
2019

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**Сборника программ практик**

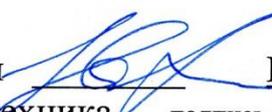
По направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
Наименование образовательной программы Тепловые электрические станции

Сборник программ практик составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.01 **Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143 .

Сборник программ практик включает в себя:

1. Учебная практика (Ознакомительная)	3
2. Учебная практика (Профилирующая)	21
3. Производственная практика (Технологическая практика)	42
4. Производственная практика (Преддипломная практика)	62

Рассмотрена и утверждена на заседании УС Инженерной Школы  
« 20 » июня 2019 г. (протокол № 10 )

Руководитель образовательной программы  Е.Ю. Дорогов  
доцент кафедры Теплоэнергетика и теплотехника      подпись      ФИО

Заместитель директора Инженерной Школы  Е.Е.Помников  
по учебной и воспитательной работе      подпись      ФИО



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Школы

Беккер А.Т

«\_\_» 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
(Ознакомительная практика)**

**Для направления подготовки**

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Профиль бакалавриата**

**Тепловые электрические станции**

Владивосток  
2019

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Цели первой учебной практики, соотнесённые с общими целями ОПОП ВО, направлены на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной учебной деятельности. Цели учебной практики заключается в том, чтобы путём непосредственного участия студента в деятельности производственной организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий на первом курсе.

Учебная практика является частью практической подготовки студентов к научно-исследовательской деятельности и способствует овладению ими методологией научных исследований.

Целями учебной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- изучение организационной структуры предприятия и действующей в нем системы управления;
- изучение особенностей строения, состояния, поведения и/или функционирования конкретных технологических процессов;
- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных, технологических и других процессов, в соответствии с профилем подготовки;
- формирование творческого стиля мышления; формирование представления о теории решения исследовательских задач.

## **2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В период практики перед студентами ставятся следующие задачи:

- познакомиться с будущей специальностью на действующей тепловой электростанцией;
- изучить основы технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии;

- познакомиться по ходу технологического процесса со всеми цехами электростанции, основным и вспомогательным оборудованием и его назначением;

- ознакомиться с методологией научных исследований;

- ознакомиться с учебными и научно-исследовательскими лабораториями кафедры ТЭ и ТТ, производственной или научно-исследовательской организации;

- изучить конструктивные схем установок, принцип их работы, характеристики оборудования установленного в лаборатории кафедры;

- изучить правила проведения экспериментов и постановки задачи исследований.

### **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная практика (индекс Б2.В.01.01(У)).

Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Программа учебной практики является учебно-методическим документом, входящим в состав ОП бакалавра. Она обеспечивает единый комплексный подход к организации учебной и производственной практической подготовки, непрерывность и преемственность обучения студентов.

Учебная практика базируется на изученных ранее дисциплинах базовой и вариативной части.

К дисциплинам, связанным с будущей профессиональной деятельностью, относятся: введение в специальность, информационные и компьютерные технологии в теплоэнергетике.

### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ**

## ПРАКТИКИ

Вид практики – учебная.

Тип практики – ознакомительная.

Способ проведения – стационарная (возможен выездной способ).

Практика проводится в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Организация практики на всех этапах направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами профессионально-практической деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Сроки проведения учебной практики регламентируется графиком учебного плана по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые электрические станции».

Изменение сроков практик в графике учебного процесса осуществляется решением Учёного Совета Инженерной школы.

Время прохождения практики – 1 курс. Продолжительность – 2 недели.

База практики – действующая тепловая электростанция– знакомство с цехами электростанции и их оборудованием в экскурсионном порядке. Каждой экскурсии должна предшествовать лекция, знакомящая студентов со спецификой цеха и его оборудованием. По лекциям и экскурсиям студенты составляют краткое (конспективное) описание с обязательным приложением эскизов и схем. Знакомство с обязанностями обслуживающего персонала на каждом рабочем месте в двух основных цехах: котельном и турбинном.

Руководитель практики устанавливает связь с руководителями практики от организаций и составляет вместе с ним пакет документов, необходимый для прохождения студентами учебной практики. В первую очередь это составление типовых договоров по прохождению практики для определения конкретной организации, предоставившей места студентам для практики.

Допускается возможность заключения договоров в индивидуальном порядке студентами, желающими пройти практику в организациях по собственному выбору, но не позднее 1 месяца до начала практики.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **знать:**

- технологические схемы теплоэлектростанций;
- характеристики основного и вспомогательного оборудования теплоэлектростанций;
- характеристику тепловых сетей;
- характеристику системы обратного водоснабжения теплоэлектростанций;
- характеристику мазутоснабжения и газоснабжения теплоэлектростанций;
- способы измерения физических величин при проведении учебных работ и научных исследований.

### **уметь:**

- ориентироваться в научно-технической литературе и нормативной документации;
- применять правила техники безопасности при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций;
- обрабатывать и анализировать полученные результаты с использованием табличного процессора Excel и системы математических вычислений Mathcad.

### **владеть:**

- приемами организации правил техники безопасности на монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций;
- владеть знаниями об измерительных приборах, регистраторах, средствах визуализации для оснащения экспериментальной установки;

- схемами автоматизации и диспетчеризации экспериментальной установки;

- принципами проведения экспериментов, обработки и анализа полученных результатов.

Результаты освоения ОП определяется приобретаемыми студентами компетенциями, т.е. способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

ОП подготовки будущего выпускника с квалификацией «бакалавр» в соответствии с ФГОС 3++ по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должна быть направлена на формирование определённого набора компетенций.

В результате прохождения учебной практики студенты должны владеть элементами следующих компетенций:

**(ОПК-1)** - способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

**(ПК-6)** - способность к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Для прохождения учебной практики студентам необходимо:

ознакомиться с программой и методическими рекомендациями по прохождению учебной практики, которые находятся на кафедре «Теплоэнергетики и теплотехники» на бумажном носителе, а также на странице сайта Университета;

ознакомиться с формами отчетной документации по практике (дневник, отзыв от принимающей организации о прохождении практики),

которые находятся на кафедре «Теплоэнергетики и теплотехники» на бумажном носителе, а также на странице сайта Университета.

Для самостоятельной работы студенту в течение всего периода практики, предлагаются нижеперечисленные темы для углублённой проработки. В соответствии с выбранной темой при защите отчёта по учебной практике будут заданы вопросы.

Предлагаются темы:

1. Технологическая схема топливо-воздушно-газо-золового тракта тепловой электрической станции;
2. Технологическая схема пароводяного тракта;
3. Технологическая схема электрической части электростанции;
4. Характеристика основного и вспомогательного оборудования;
5. Характеристика тепловых сетей;
6. Характеристика в системы обратного водоснабжения;
7. Характеристика мазутоснабжения и газоснабжения.

## **7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

### **7.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Форма контроля по итогам практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

7.1.1. Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания.

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
<b>ОПК-1</b> - способен осуществлять	знает	основные физические свойства жидкостей,	способность перечислить основные физические

поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	(пороговый)	общие законы и уравнение статики, кинематики и динамики жидкостей, особенности физического и математического моделирования	свойства жидкостей, общие законы и уравнение статики, кинематики и динамики жидкостей, особенности физического и математического моделирования
	умеет (продвинутый)	рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости при внешнем обтекании тел и течения в каналах, проводить гидравлический расчет трубопроводов	способность рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости при внешнем обтекании тел и течения в каналах, проводить гидравлический расчет трубопроводов
	владеет (высокий)	методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов	способность владеть методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов
<b>ПК-6</b> - Способен к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	знает (пороговый)	основные принципы правил техники безопасности на монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций	способность перечислить основные принципы правил техники безопасности на монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций
	умеет (продвинутый)	применять правила техники безопасности при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций	способность применять правила техники безопасности при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций
	владеет (высокий)	приемами организации правил техники безопасности на	способность владеть приемами организации правил техники

		монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций	безопасности на монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций
--	--	--	--

### 7.1.2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

Отчёты представляются руководителям практик, которые после проверки и защиты оценивают их по дифференцированной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Основные объекты оценивания результатов прохождения практики:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- характеристика и оценка работы студента руководителем

практики с места прохождения практики.

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в

	ответе.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

7.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

#### **Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Технологическая схема топливо-воздушно-газо-золового тракта тепловой электрической станции;
2. Технологическая схема пароводяного тракта теплоэлектростанции;
3. Технологическая схема электрической части тепловой электрической станции;

4. Характеристика основного и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции;
5. Характеристика тепловых сетей;
6. Характеристика в системы оборотного водоснабжения тепловой электрической станции;
7. Характеристика мазутоснабжения и газоснабжения тепловой электрической станции;
8. Характеристика научно-исследовательских стендов, оборудования, измерительных приборов, способы их градуировки и стандартизации;
9. Подбор материалов и технических средств, для создания научно-исследовательского стенда.

**Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:**

1. Охарактеризовать технологическую схему топливно-воздушно-газозолового тракта тепловой электрической станции;
2. Объяснить технологическую схему пароводяного тракта;
3. Объяснить технологическую схему электрической части тепловой электрической станции;
4. Дать характеристику основного и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции;
5. Дать характеристику тепловых сетей;
6. Дать характеристику системы оборотного водоснабжения тепловой электрической станции;
7. Дать характеристику системы мазутоснабжения и газоснабжения тепловой электрической станции;
8. Обосновать цели и задачи проведения эксперимента;
9. Изложить научные основы планирования физического эксперимента;
10. Как определить погрешности эксперимента;
11. Как обработать результаты эксперимента.

7.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы:

- дневник практики;
- отчет по практике.

Отчет о практике должен быть составлен по следующей схеме:

*Оглавление.*

*Введение.* Приводится значение теплоэнергетической отрасли в развитии страны. Анализируются актуальные проблемы отрасли и пути их решения. Приводится назначение объекта, где проходила практика и его основные показатели.

*Изложение работ.* Дается подробное описание работ, выполненных в период прохождения практики в соответствии с работами, отмеченными в дневнике. Дается характеристика работы, ее место в процессе производства тепловой и электрической энергии. Приводятся поясняющие фотографии и чертежи.

*Индивидуальное задание.* Содержание раздела должно раскрыть тему индивидуального задания, выданную руководителем практики от кафедры при направлении на практику. Индивидуальное задание должно соответствовать специфике места прохождения практики.

*Охрана труда.* Освещаются вопросы обучения рабочих (в том числе практикантов) - безопасные методы ведения работ, профилактические работы, наглядная агитация, вопросы охраны труда. Особое внимание следует уделить на виды работ, в которых участвовал практикант. Если на объекте, в период практики, имели место случаи нарушения правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности, то они должны быть отражены в отчете, с разбором причины последствий нарушений.

*Заключение.* В заключении студент должен отметить, какую помощь он оказал своим участием предприятию, какие новые практические знания приобрёл, какую рабочую профессию освоил.

*Приложения к отчету:* дневник практики; путевка на практику; отзыв руководителя практики от производства о работе студента-практиканта с места прохождения практики; учетные документы о деятельности организации; материалы для научно-исследовательской учебно-исследовательской работы; список использованных источников.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **а) основная литература:**

1. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-470503&theme=FEFU>

2. Круглов, Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/3900>

3. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2017. — 284 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/93533>.

### **б) дополнительная литература:**

1. Основы педагогики/ Попов Е.Б. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-556452&theme=FEFU>

2. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие /Н.Ц. Гатапова, А.Н. Колиух, Н.В. Орлова, А.Ю. Орлов. Тамбов, 2014. – 77 с;

### **в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Хранилище чертежей. Ресурс со всей необходимой информацией о чертежах (учебные пособия, ГОСТы, СНИПы, справочник статей, практические советы), Электронные учебные пособия по обработке металлов. <http://4ertim.com/>

2. Материалы для проектирования. Материалы по строительству и машиностроению. Нормативная документация, литература по САПР, AutoCAD и по соответствующим темам. <http://dwg.ru/dnl/>

3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>

5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

**г) нормативно-правовые материалы:**

Программный комплекс «Консультант Плюс»

Программный комплекс ИС Техэксперт: 6.0.

**д) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по практике, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Теплоэнергетики и теплотехники, Ауд. Е-559 а, Ауд. Е-559 г, 24	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD 2017 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– WaterSteamPro – свойства воды и водяного пара;</li> <li>– WinDjView 2 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате DJVU;</li> <li>– КОМПАС-3D V16 x64 трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– ПК «Консультант Плюс» - офисный пакет нормативных документов;</li> <li>– ПК «ИС Техэксперт 6.0» - офисный пакет нормативных технических документов;</li> </ul>

	– «BoilerDesigner 9.8.2.0» - пакет прикладных программ для решения задач теплоэнергетики.
--	---

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс, Ауд. Е 559 г	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Компьютерный класс, Ауд. Е 559 а	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория Е-933, Е-934, Е-433	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertision; подсистема видеокommутации; подсистема

	аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
--	---

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Составитель программы: \_\_\_\_\_ Е.Ю. Дорогов

Программа практики обсуждена на заседании кафедры «Теплоэнергетика и теплотехника», протокол № 9 от «11» 06 2019 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Школы

Беккер А.Т.

20\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**(Профилирующая практика)**

**Для направления подготовки**

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Профиль бакалавриата**

**Тепловые электрические станции**

Владивосток  
2019



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы

\_\_\_\_\_ Беккер А.Т

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**(Профилирующая практика)**

**Для направления подготовки**

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Профиль бакалавриата**

**Тепловые электрические станции**

Владивосток

2019.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Цели второй учебной практики, соотнесённые с общими целями ОПОП ВО, направлены на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной учебной деятельности. Цели учебной практики заключается в том, чтобы путём непосредственного участия студента в деятельности производственной организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий на втором курсе.

Учебная практика является частью практической подготовки студентов к научно-исследовательской деятельности и способствует овладению ими методологией научных исследований.

Целями учебной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- изучение организационной структуры предприятия и действующей в нем системы управления;
- изучение особенностей строения, состояния, поведения и/или функционирования конкретных технологических процессов;
- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных, технологических и других процессов, в соответствии с профилем подготовки;
- формирование творческого стиля мышления; формирование представления о теории решения исследовательских задач.

## **2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В период практики перед студентами ставятся следующие задачи:

- познакомиться с будущей специальностью на действующей тепловой электростанцией;
- изучить основы технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии;

- познакомиться по ходу технологического процесса со всеми цехами электростанции, основным и вспомогательным оборудованием и его назначением;
- ознакомиться с методологией научных исследований;
- ознакомиться с учебными и научно-исследовательскими лабораториями кафедры ТЭ и ТТ, производственной или научно-исследовательской организации;
- изучить конструктивные схем установок, принцип их работы, характеристики оборудования установленного в лаборатории кафедры;
- изучить правила проведения экспериментов и постановки задачи исследований.

### **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная практика в соответствии с ФГОС 3++ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» является составной частью основной профессиональной образовательной программы, входит в блок 2 Практики учебного плана (индекс Б2.В.01.02(У))

Практика проводится на втором курсе обучения.

Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает учебно-практические навыки и способствует комплексному формированию профессиональных компетенций обучающихся.

Программа учебной практики является учебно-методическим документом, входящим в состав ОПОП бакалавра. Она обеспечивает единый комплексный подход к организации учебно-производственной практической подготовки, непрерывность и преемственность обучения студентов.

К дисциплинам, связанным с будущей профессиональной деятельностью, относятся: Техническая термодинамика, Тепломассообмен, Гидрогазодинамика.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – учебная.

Тип практики – Профилирующая практика.

Способ проведения – стационарная (возможен выездной способ).

Практика проводится в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Организация практики на всех этапах направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами профессионально-практической деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Сроки проведения учебной практики регламентируется графиком учебного плана по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые электрические станции».

Изменение сроков практик в графике учебного процесса осуществляется решением Учёного Совета Инженерной школы.

Время прохождения практики – 2 курс. Продолжительность – 2 недели.

База практики – лаборатории кафедры Теплоэнергетики и теплотехники. На практике происходит знакомство студентов с учебными и научно-исследовательскими лабораториями кафедры ТЭ и ТТ, производственной или научно-исследовательской организации, изучение конструктивных схем установок, принципа их работы, характеристик оборудования установленного в лаборатории, правила проведения экспериментов и постановки задачи исследований; развитие способностей бакалавра к решению поставленных учебных и научных задач в учебных и научно-исследовательских лабораториях кафедры ТЭ и ТТ, производственной или научно-исследовательской организации; изучение работы учебных и научно-исследовательских стендов, оборудования, измерительных приборов и их градуировка и стандартизация.

Допускается возможность заключения договоров в индивидуальном порядке студентами, желающими пройти практику в организациях по собственному выбору, но не позднее 1 месяца до начала практики.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, обучающиеся должны:

### **знать:**

- технологические схемы теплоэлектростанций;
- характеристики основного и вспомогательного оборудования теплоэлектростанций;
- характеристику тепловых сетей;
- характеристику системы оборотного водоснабжения теплоэлектростанций;
- характеристику мазутоснабжения и газоснабжения теплоэлектростанций;
- способы измерения физических величин при проведении учебных работ и научных исследований.

### **уметь:**

- ориентироваться в научно-технической литературе и нормативной документации;
- применять правила техники безопасности при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций;
- обрабатывать и анализировать полученные результаты с использованием табличного процессора Excel и системы математических вычислений Mathcad.

### **владеть:**

- приемами организации правил техники безопасности на монтаже, ремонте и обслуживании оборудования теплоэлектростанций;
- владеть знаниями об измерительных приборах, регистраторах, средствах визуализации для оснащения экспериментальной установки;
- схемами автоматизации и диспетчеризации экспериментальной установки;
- принципами проведения экспериментов, обработки и анализа полученных результатов.

Результаты освоения ОП определяется приобретаемыми студентами компетенциями, т.е. способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

ОП подготовки будущего выпускника с квалификацией «бакалавр» в соответствии с ФГОС 3++ по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должна быть направлена на формирование определённого набора компетенций.

В результате прохождения учебной практики студенты должны владеть элементами следующих компетенций:

**(ОПК-2)** - способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

**(ПК-2)** - способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Для прохождения учебной практики студентам необходимо:

ознакомиться с программой и методическими рекомендациями по прохождению учебной практики, которые находятся на кафедре

«Теплоэнергетики и теплотехники» на бумажном носителе, а также на странице сайта Университета;

ознакомиться с формами отчетной документации по практике (дневник, отзыв от принимающей организации о прохождении практики), которые находятся на кафедре «Теплоэнергетики и теплотехники» на бумажном носителе, а также на странице сайта Университета.

Для самостоятельной работы студенту в течение всего периода практики, предлагаются нижеперечисленные темы для углублённой проработки. В соответствии с выбранной темой при защите отчёта по учебной практике будут заданы вопросы.

Предлагаются темы:

1. Технологическая схема топливо-воздушно-газо-золового тракта тепловой электрической станции;
2. Технологическая схема пароводяного тракта;
3. Технологическая схема электрической части электростанции;
4. Характеристика основного и вспомогательного оборудования;
5. Характеристика тепловых сетей;
6. Характеристика в системы оборотного водоснабжения;
7. Характеристика мазутоснабжения и газоснабжения;

## **7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

### **7.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Форма контроля по итогам практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

7.1.1. Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания.

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
---------------------------------------	---------------------------------------	-----------------	-------------------

<b>ОПК-2</b> - способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	знает (пороговый)	основные технологические схемы ТЭС	способность перечислить основные технологические схемы ТЭС.
	умеет (продвинутый)	анализировать основные технологические схемы ТЭС	способность применять анализ основных технологических схем ТЭС.
	владеет (высокий)	общими методами оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов и оборудования систем теплоэнергетики	способность владеть общими методами оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов и оборудования систем теплоэнергетики.
<b>ПК-2</b> – способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.	знает (пороговый)	нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования	способность перечислить нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования
	умеет (продвинутый)	оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии	оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии
	владеет (высокий)	нормативными правовыми актами федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики	способность владеть нормативными правовыми актами федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики

### 7.1.2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

Отчёты представляются руководителям практик, которые после проверки и защиты оценивают их по дифференцированной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Основные объекты оценивания результатов прохождения практики:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами,

вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики
---

Студент, не выполнивший программу практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

7.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

#### **Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Технологическая схема топливо-воздушно-газо-золового тракта тепловой электрической станции;
2. Технологическая схема пароводяного тракта теплоэлектростанции;
3. Технологическая схема электрической части тепловой электрической станции;
4. Характеристика основного и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции;
5. Характеристика тепловых сетей;
6. Характеристика в системы оборотного водоснабжения тепловой электрической станции;
7. Характеристика мазутоснабжения и газоснабжения тепловой электрической станции;
8. Характеристика научно-исследовательских стендов, оборудования, измерительных приборов, способы их градуировки и стандартизации;

9. Подбор материалов и технических средств, для создания научно-исследовательского стенда.

**Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:**

1. Охарактеризовать технологическую схему топливно-воздушно-газо-золового тракта тепловой электрической станции;
2. Объяснить технологическую схему пароводяного тракта;
3. Объяснить технологическую схему электрической части тепловой электрической станции;
4. Дать характеристику основного и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции;
5. Дать характеристику тепловых сетей;
6. Дать характеристику системы оборотного водоснабжения тепловой электрической станции;
7. Дать характеристику системы мазутоснабжения и газоснабжения тепловой электрической станции;
8. Обосновать цели и задачи проведения эксперимента;
9. Изложить научные основы планирования физического эксперимента;
10. Как определить погрешности эксперимента;
11. Как обработать результаты эксперимента.

**7.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы:

- дневник практики;
- отчет по практике.

Отчет о практике должен быть составлен по следующей схеме:

*Оглавление.*

*Введение.* Приводится значение теплоэнергетической отрасли в развитии страны. Анализируются актуальные проблемы отрасли и пути их

решения. Приводится назначение объекта, где проходила практика и его основные показатели.

*Изложение работ.* Дается подробное описание работ, выполненных в период прохождения практики в соответствии работами, отмеченными в дневнике. Дается характеристика работы, ее место в процессе производства тепловой и электрической энергии. Приводятся поясняющие фотографии и чертежи.

*Индивидуальное задание.* Содержание раздела должно раскрыть тему индивидуального задания, выданную руководителем практики от кафедры при направлении на практику. Индивидуальное задание должно соответствовать специфике места прохождения практики.

*Охрана труда.* Освещаются вопросы обучения рабочих (в том числе практикантов) - безопасные методы ведения работ, профилактические работы, наглядная агитация, вопросы охраны труда. Особое внимание следует уделить на виды работ, в которых участвовал практикант. Если на объекте, в период практики, имели место случаи нарушения правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности, то они должны быть отражены в отчёте, с разбором причины последствий нарушений.

*Заключение.* В заключении студент должен отметить, какую помощь он оказал своим участием предприятию, какие новые практические знания приобрёл, какую рабочую профессию освоил.

*Приложения к отчету:* дневник практики; путевка на практику; отзыв руководителя практики от производства о работе студента-практиканта с места прохождения практики; учетные документы о деятельности организации; материалы для научно-исследовательской учебно-исследовательской работы; список использованных источников.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**а) основная литература:**

1. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-470503&theme=FEFU>

2. Круглов, Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3900>

3. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2017. — 284 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93533>.

**б) дополнительная литература:**

1. Основы педагогики/ Попов Е.Б. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-556452&theme=FEFU>

2. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие /Н.Ц. Гатапова, А.Н. Колиух, Н.В. Орлова, А.Ю. Орлов. Тамбов, 2014. – 77 с;

**в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Хранилище чертежей. Ресурс со всей необходимой информацией о чертежах (учебные пособия, ГОСТы, СНИПы, справочник сталей, практические советы), Электронные учебные пособия по обработке металлов. <http://4ertim.com/>

2. Материалы для проектирования. Материалы по строительству и машиностроению. Нормативная документация, литература по САПР, AutoCAD и по соответствующим темам. <http://dwg.ru/dnl/>

3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>

5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

**г) нормативно-правовые материалы:**

Программный комплекс «Консультант Плюс»

Программный комплекс ИС Техэксперт: 6.0.

**д) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по практике, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Теплоэнергетики и теплотехники, Ауд. Е-559 а, Ауд. Е-559 г, 24	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD 2017 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– WaterSteamPro – свойства воды и водяного пара;</li><li>– WinDjView 2 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате DJVU;</li><li>– КОМПАС-3D V16 x64 трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– ПК «Консультант Плюс» - офисный пакет нормативных документов;</li><li>– ПК «ИС Техэксперт 6.0» - офисный пакет нормативных технических документов;</li><li>– «BoilerDesigner 9.8.2.0» - пакет прикладных программ для решения задач теплоэнергетики.</li></ul>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Компьютерный класс, Ауд. Е 559 г	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Компьютерный класс, Ауд. Е 559 а	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория Е-933, Е-934, Е-433	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertvision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Составитель программы: \_\_\_\_\_ Е.Ю. Дорогов

Программа практики обсуждена на заседании кафедры «Теплоэнергетика и теплотехника», протокол № 9 от «11» 06 2019 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Школы  
Беккер А.Т  
20\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**(Технологическая практика)**

**Для направления подготовки**

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Профиль бакалавриата**

**Тепловые электрические станции**

Владивосток  
2019

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Цели производственной практики, практики по получению профессиональных умений и профессионального опыта в производственно-технологической деятельности соотнесённые с общими целями ОП ВО, направлены на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Целями производственной практики являются:

- закрепление и развитие профессиональных компетенций, полученных в процессе обучения трех лет в университете;
- приобретение социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере;
- углубление теоретических знаний;
- приобретение необходимых практических умений и навыков работы путём непосредственного участия в деятельности производственной организации в соответствии с выбранным профилем подготовки.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В период производственной практики перед студентами ставятся следующие задачи:

- знакомство студентов с теплогенерирующими установками на тепловых электрических станциях и других источниках теплоснабжения, изучение принципиальных тепловых схем теплоисточников, характеристик основного и вспомогательного оборудования, правил эксплуатации тепло и электрогенерирующих установок, задач монтажного, ремонтного и эксплуатационного персонала;
- знакомство студентов с тепловыми сетями и сооружениями на них, изучение схемы тепловой сети и принципов ее функционирования, изучение схем и оборудования насосных станций и тепловых пунктов;
- знакомство с практической эксплуатацией монтажных машин и механизмов на тепловых электрических станциях и других теплоисточниках;

- знакомство с технологией производства основных видов строительно-монтажных работ на тепловых электрических станциях и других теплоисточниках;

- получение навыков ремонтного и монтажного рабочего в выполнении ремонтов на тепловых электростанциях и других теплоисточниках;

- изучение и исследование техники безопасности, правил охраны труда и охраны окружающей среды.

### **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Производственная практика в соответствии с ФГОС 3++ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» является составной частью основной профессиональной образовательной программы, входит в блок 2 Практики учебного плана (индекс Б2.В.02.01(П)).

Студенты направляются на практику после завершения теоретического обучения третьего курса в 6 семестре. Трудоемкость производственной практики составляет 4 недели, 216 часов, 6 зачетных единиц.

Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Во время прохождения производственной практики студенты выполняют функции рабочих ремонтного, монтажного, эксплуатационного персонала на тепловых электрических станциях и объектах теплоснабжения и строительства.

Производственная практика базируется на изученных ранее дисциплинах. К дисциплинам, связанным с будущей профессиональной деятельностью, относятся: Котельные установки и парогенераторы; Турбины тепловых электростанций; Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций; Тепловые сети; Топливо-транспортное хозяйство и золоудаление; Метрология, сертификация, технические

измерения и автоматизация тепловых процессов; Природоохранные технологии на электростанции.

Практические знания и умения, полученные в результате прохождения производственной практики, являются хорошим «фундаментом» для дальнейшего освоения программы по направлению Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые электрические станции». Это дисциплины, такие как: Тепловые электрические станции; Режимы работы и эксплуатации электростанций; Электрооборудование электростанций; Монтаж и ремонт оборудования ТЭС; Наладка и испытания оборудования ТЭС.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная.

Тип практики – Технологическая практика.

Способ проведения – стационарная (возможен выездной способ).

Практика проводится в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Организация практики на всех этапах направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами профессионально-практической деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Сроки проведения производственной практики регламентируется графиком учебного плана по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые электрические станции».

Изменение сроков практик в графике учебного процесса осуществляется решением Учёного Совета Инженерной школы.

Студенты направляются на практику после завершения теоретического обучения третьего курса в 6 семестре, в летний период. Трудоемкость производственной практики составляет 4 недели, 216 часов, 6 зачетных единиц.

Местом прохождения практики могут быть объекты промышленной теплоэнергетики и тепловые электрические станции, объекты теплоснабжения, предприятия и мастерские промышленной теплоэнергетики. Рабочим местом студента должна быть тепловая электростанция, промышленная площадка, где он в составе смен эксплуатации тепломеханического оборудования, бригад ремонтно-монтажных подразделений должен работать в качестве стажера или рабочего.

Изменение места практики после утверждения приказа допускается только в случае издания нового приказа во изменение предыдущего, подготовленного на основании личного заявления студента с указанием причин изменений.

Производственную практику студенты проходят индивидуально или небольшими группами до 15 человек. Для руководства практикой студентов, проходящей в производственной организации, назначается руководитель (руководители) практики от ДВФУ (из числа штатных преподавателей кафедры Теплоэнергетики и теплотехники) и от соответствующей организации, где студент будет проходить производственную практику.

Руководитель практики устанавливает связь с руководителями практики от организаций и составляет вместе с ним пакет документов, необходимый для прохождения студентами первой производственной практики. В первую очередь это составление типовых договоров по прохождению практики для определения конкретной организации, предоставившей места студентам для практики.

Допускается возможность заключения договоров в индивидуальном порядке студентами, желающими пройти практику в организациях по собственному выбору, но не позднее 1 месяца до начала практики.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, обучающиеся должны:

**знать:**

- производство основных видов ремонтных, монтажных работ на объектах теплоэнергетики;
- технологические схемы, оборудование и правила эксплуатации основного, вспомогательного оборудования электростанции, тепловых энергетических установок и тепловых сетей;
- мероприятия по охране труда;
- конструкции и отдельные элементы тепломеханического оборудования;
- применяемые на производстве ремонтных и монтажных работ машины и механизмы, материалы и изделия.

**уметь:**

- разбираться в рабочих чертежах тепломеханического оборудования установленного на тепловых электростанциях;
- оценивать передовые методы труда, организацию труда и рабочих мест;
- проводить контроль качества выполненных ремонтных и монтажных работ;

**владеть:**

- видами работ, которые выполняли, участвуя при проведении ремонтных, монтажных работ, а так же ознакомиться особенностями эксплуатации тепломеханического оборудования;
- инструментами и приспособлениями, применяемые при проведении ремонтных, монтажных работ и эксплуатации тепломеханического оборудования.

ОПОП подготовки будущего выпускника с квалификацией «бакалавр» в соответствии с ФГОС 3++ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должна быть направлена на формирование определённого набора компетенций.

В результате прохождения учебной практики студенты должны владеть элементами следующих компетенций:

**(ПК-1)** – способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства тепловой и электрической энергии;

**(ПК-4)** – способен к организации работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования, освоению и доводке новой техники в ходе подготовки производства продукции.

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Для прохождения производственной практики студентам необходимо:

- ознакомиться с программой и методическими рекомендациями по прохождению производственной практики, которые находятся на кафедре «Теплоэнергетики и теплотехники» на бумажном носителе, а также на странице сайта Университета;

- ознакомиться с формами отчетной документации по практике (дневник, отзыв от принимающей организации о прохождении практики), которые находятся на кафедре «Теплоэнергетики и теплотехники» на бумажном носителе, а также на странице сайта Университета.

Для самостоятельной работы студенту в течение всего периода практики, предлагаются нижеперечисленные темы для углублённой проработки. В соответствии с выбранной темой при защите отчёта по первой производственной практике будут заданы вопросы.

Предлагаются темы:

1. Технологическая схема топливо-воздушно-газо-золового тракта тепловой электрической станции;
2. Технологическая схема пароводяного тракта;
3. Технологическая схема электрической части электростанции;
4. Характеристика основного и вспомогательного оборудования;

5. Характеристика тепловых сетей;
6. Характеристика в системы оборотного водоснабжения;
7. Характеристика мазутоснабжения и газоснабжения;
8. Изготовление трубопроводов;
9. Изготовление воздухопроводов и газоходов;
10. Виды соединений трубопроводов;
11. Арматура запорная, регулирующая;
12. Инструменты и приспособления, применяемые при ремонте и монтаже технических систем тепловой электростанции;
13. Сварочные работы;
14. Такелажные работы;
15. Производство замерных работ.

## **7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

### **7.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Форма контроля по итогам практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

7.1.1. Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания.

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
ПК-1 – Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров	знает (пороговый)	должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и	способен использовать должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики

<p>производства тепловой и электрической энергии.</p>		<p>эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования; территориальное расположение оборудования и технологических систем всех цехов (подразделений) ТЭС, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах.</p>	<p>теплоэнергетического оборудования; территориальное расположение оборудования и технологических систем всех цехов (подразделений) ТЭС, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах.</p>
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации; прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений; оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции.</p>	<p>обладает способностью оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации; прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений; оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции.</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>должностными и производственными инструкциями</p>	<p>способен владеть должностными и производственными</p>

		оперативного персонала ТЭС.	инструкциями оперативного персонала ТЭС.
ПК-4 – Способен к организации работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования, освоению и доводке новой техники в ходе подготовки производства продукции.	знает (пороговый)	конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования; территориальное расположение помещений ТЭС; схему подъездных путей; схемы нормального и аварийного освещения; технологические, электрические и другие схемы электростанции.	способен перечислить конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования; территориальное расположение помещений ТЭС; схему подъездных путей; схемы нормального и аварийного освещения; технологические, электрические и другие схемы электростанции.
	умеет (продвинутый)	организовывать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролировать процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования.	способен организовывать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролировать процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования.
	владеет (высокий)	нормативными документами и правовыми актами по которым выполняются работы по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического	способность владеть нормативными документами и правовыми актами по которым выполняются работы по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; правилами

		оборудования; правилами вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу.	вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу.
--	--	---	--

7.1.2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике.

Отчёты представляются руководителям практик, которые после проверки и защиты оценивают их по дифференцированной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Основные объекты оценивания результатов прохождения практики:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- характеристика и оценка работы студента руководителем

практики с места прохождения практики.

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в

	ответе.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

7.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

#### **Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Технологическая схема топливо-воздушно-газо-золового тракта тепловой электрической станции;
2. Технологическая схема пароводяного тракта тепловой электрической станции;
3. Технологическая схема электрической части тепловой электрической станции;

4. Характеристика основного и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции;
5. Характеристика тепловых сетей;
6. Характеристика в системы оборотного водоснабжения тепловой электрической станции;
7. Характеристика мазутоснабжения и газоснабжения тепловой электрической станции;
8. Изготовление трубопроводов;
9. Изготовление воздухопроводов и газоходов;
10. Виды соединений трубопроводов;
11. Арматура запорная, регулирующая;
12. Инструменты и приспособления, применяемые при ремонте и монтаже технических систем тепловой электрической станции;
13. Сварочные работы на тепловой электрической станции;
14. Такелажные работы на тепловой электрической станции ;
15. Производство замерных работ на тепловой электрической станции.

**Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета:**

1. Объяснить технологическую схему топливо-воздушно-газо-золового тракта тепловой электрической станции;
2. Объяснить технологическую схема пароводяного тракта тепловой электрической станции;
3. Объяснить технологическую схему электрической части тепловой электрической станции;
4. Характеристика основного и вспомогательного оборудования тепловой электрической станции;
5. Характеристика тепловых сетей;
6. Характеристика в системы оборотного водоснабжения тепловой электрической станции;
7. Характеристика систем мазутоснабжения и газоснабжения на тепловой электрической станции;
8. Как происходит изготовление трубопроводов;
9. Как происходит изготовление воздухопроводов и газоходов;
10. Какие бывают виды соединений трубопроводов;
11. Какие бывают виды арматуры.

12. Рассказать о запорной арматуре на тепловой электрической станции;
13. Рассказать о регулирующей арматуре на тепловой электрической станции;
14. Какие бывают инструменты и приспособления, применяемые при ремонте и монтаже технических систем тепловой электрической станции;
15. Проведение сварочных работ на тепловой электрической станции;
16. Проведение такелажных работ на тепловой электрической станции;
17. Как происходит производство замерных работ на тепловой электрической станции.

#### 7.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы:

- дневник практики;
- отчет по практике.

Отчет о производственной практике должен быть составлен по следующей схеме:

*Оглавление.*

*Введение.* Приводится значение теплоэнергетической отрасли в развитии страны. Анализируются актуальные проблемы отрасли и пути их решения. Приводится назначение объекта, где проходила практика и его основные показатели.

*Изложение работ.* Дается подробное описание работ, выполненных в период прохождения практики в соответствии работами, отмеченными в дневнике. Дается характеристика работы ее место в процессе производства тепловой и электрической энергии. Приводятся поясняющие фотографии и чертежи.

*Индивидуальное задание.* Содержание раздела должно раскрыть тему

индивидуального задания, выданную руководителем практики от кафедры при направлении на практику. Индивидуальное задание должно соответствовать специфике места прохождения практики.

*Охрана труда.* Освещаются вопросы обучения рабочих (в том числе практикантов) - безопасные методы ведения работ, профилактические работы, наглядная агитация, вопросы охраны труда. Особое внимание следует уделить на виды работ, в которых участвовал практикант. Если на объекте, в период практики, имели место случаи нарушения правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности, то они должны быть отражены в отчёте, с разбором причины последствий нарушений.

*Заключение.* В заключении студент должен отметить, какую помощь он оказал своим участием предприятию, какие новые практические знания приобрёл, какую рабочую профессию освоил.

*Приложения к отчету:* дневник практики; путевка на практику; отзыв руководителя практики от производства о работе студента-практиканта с места прохождения практики; учетные документы о деятельности организации; материалы для научно-исследовательской учебно-исследовательской работы; список использованных источников.

Форма титульного листа отчёта, дневника практики, путёвки на практику и отзыва руководителя практики от производства, приведены в приложении 1.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **а) основная литература:**

1. Котельные установки и парогенераторы Лебедев В.М., 2013., <http://elibrary.ru/item.asp?id=21557856>
2. Энергетические машины. Теплообмен в системах охлаждения газовых турбин. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, 2008., <http://elibrary.ru/item.asp?id=19576694>
3. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. —

Москва: Дашков и К, 2017. — 284 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93533>.

**б) дополнительная литература:**

1. Теоретические основы теплотехники, техническая термодинамика учеб. пособие В. П. Белоглазов, В. И. Гриценко, 2005., <http://elibrary.ru/item.asp?id=19574183>
2. Гидрогазодинамика [Лелеева Е.Н.](#), Лелеева Н.М., [Овсянников В.М.](#), 2013, <http://elibrary.ru/item.asp?id=23523244>
3. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций / Арутюнов В.А., Крупенников С.А., Сборщиков Г.С. – Изд-во: МИСИС, 2010 г. – 228с., [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2083](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2083)

**в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Хранилище чертежей. Ресурс со всей необходимой информацией о чертежах (учебные пособия, ГОСТы, СНиПы, справочник статей, практические советы), Электронные учебные пособия по обработке металлов. <http://4ertim.com/>
2. Материалы для проектирования. Материалы по строительству и машиностроению. Нормативная документация, литература по САПР, AutoCAD и по соответствующим темам. <http://dwg.ru/dnl/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

**г) нормативно-правовые материалы:**

Программный комплекс «Консультант Плюс»

Программный комплекс ИС Техэксперт: 6.0.

**д) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по практике, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Теплоэнергетики и теплотехники, Ауд. Е-559 а, Ауд. Е-559 г, 24	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD 2017 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– WaterSteamPro – свойства воды и водяного пара;</li> <li>– WinDjView 2 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате DJVU;</li> <li>– КОМПАС-3D V16 x64 трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– ПК «Консультант Плюс» - офисный пакет нормативных документов;</li> <li>– ПК «ИС Техэксперт 6.0» - офисный пакет нормативных технических документов;</li> <li>– «BoilerDesigner 9.8.2.0» - пакет прикладных программ для решения задач теплоэнергетики.</li> </ul>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
---	--

<b>для самостоятельной работы</b>	
Лаборатория горения L 617, L 619, L 620	Камера высокоскоростная Photron (монохромная) FASTCAM SA-Z Model 480K M4 (моно, 64ГБ), Комплект конвертеров на основе термостойкого композиционного сплава для пористой горелки, Спектрометр автоматизированный ИК Фурье ФТ-801, Шкаф вытяжной для муфельных печей ЛАБ-1600 ШВп, Шкаф вытяжной для работы с кислотами ЛАБ-РРО-ШВК 150.85.240, комплект напорометров, микроманометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория гидрогазодинамики и моделирования, ауд. Е 559	Лабораторная установка «Изучение аэродинамики вихревых камер», Аэродинамическая труба, Лабораторная установка "Подъемная сила и гидродинамическое сопротивление (сопротивление потоку)", Микрометр гладкий цифровой ЗУБР ЭКСПЕРТ 34482-75, Термометр контактный ТК-5. 09 без зондов, комплект напорометров, микроманометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория термодинамики и теплообмена, ауд. Е559 б	Лабораторная установка "Уровнение состояния и критическая точка", Лабораторная установка "Эффект Джоуля-Томсона", Лабораторная установка "Измерение скорости звука в воздухе", Микрометр гладкий цифровой ЗУБР ЭКСПЕРТ 34482-75 Компрессор электрический SRL-7.5DMN5 (S/N=QC005894), Термометр контактный ТК-5. 09 без зондов, Стенд-тренажер "Тепловой насос-1", Установка "Изучение индикаторных диаграмм одноступенчатого поршневого компрессора", комплект напорометров, микроманометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория теплоэнергетических измерений и энергоаудита, ауд. Е559а	Лабораторная установка «Изучение работы тяго-дутьевых машин», Газоанализатор Optima 7 с поверкой в комплектации, Микрометр гладкий цифровой ЗУБР ЭКСПЕРТ 34482-75, Термометр контактный ТК-5. 09 без зондов, термометр манометрические ТМ 2030Cr-1, Испытательный стенд, комплект напорометров, микроманометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория водоподготовки, ауд. Е559 в	Калориметр С6000 global standard версия 1/10, Автоматический цифровой измеритель плотности/удельного веса DA-640 , Kyoto Electronics, Весы лабораторные CAS модель CUW-6200 HV, Газоанализатор «Полар», Микрометр гладкий цифровой ЗУБР ЭКСПЕРТ 34482-75, Термометр контактный ТК-5. 09 без зондов, Установка для очистки воды, Гидродинамическая установка "Зевс", Установка УФ-обеззараживания "aguapro"SS316 60PM, Струйный деаэратор СВД-4.Ду50, Установка "Гидрофлоу"

	С-45, Умягчительная установка, Электродиализный модуль серия МХ,
Компьютерный класс, Ауд. Е 559 г	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Компьютерный класс, Ауд. Е 559 а	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория Е-933, Е-934, Е-433	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Составитель программы: \_\_\_\_\_ Е.Ю. Дорогов

Программа практики обсуждена на заседании кафедры «Теплоэнергетика и теплотехника», протокол № 9 от «11» 06 2019 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Школы

Беккер А.Т.

20\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**(Преддипломная практика)**

**Для направления подготовки**

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Профиль бакалавриата**

**Тепловые электрические станции**

Владивосток  
2019

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика, как часть ОП, является завершающим этапом практической подготовки студента, имеет целью сбор и систематизацию материалов по теме ВКР, а также приобретение опыта и навыков научных исследований, инженерно-экономических и социально-экологических изысканий, работы с инвестиционно-строительной документацией, нормативными, законодательными актами, экспертно-информационными системами.

## **2. ЗАДАЧИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами преддипломной практики являются:

1) ознакомиться с: основными требованиями к аттестации выпускника; основными инструктивно-методическими документами, входящими в состав комплекта методического обеспечения аттестации; календарным графиком выполнения дипломного проекта (работы) и процессом аттестации в целом; основными направлениями стратегического развития отечественной экономики, инвестиционного строительного комплекса с учетом мировых тенденций устойчивого развития, глобализации и т.п. применительно к тематике ВКР; методологическими основами выполнения ВКР по избранной теме.

2) разработать задание на выполнение дипломного проекта (работы) с помощью руководителя дипломного проектирования, методических рекомендаций и консультаций специалистов (при необходимости);

3) составить рабочий график выполнения дипломного проекта (работы), руководствуясь примерным графиком дипломного проектирования в составе итоговой государственной аттестации (ИГА), годовым календарным графиком учебного процесса в университете и советами руководителя;

4) сформировать рабочий библиографический список к ВКР, с использованием которого разработать концепцию проекта, выполнить проектный анализ и сформулировать методологические подходы к выполнению ВКР;

5) выполнить в зависимости от вида ВКР обоснование основных теплоэнергетических решений, включая расчетные, технологические и экономические разделы.

По окончании практики студент должен представить отчет по практике.

### **3. МЕСТО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Преддипломная практика в соответствии с ФГОС 3++ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» является составной частью основной профессиональной образовательной программы, входит в блок Б2 Практики учебного плана (индекс Б2.В.02.02(П)).

Преддипломная практика является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию профессиональных компетенций обучающихся.

Трудоемкость производственной практики составляет 18 недель, 756 часов, 21 зачетная единица.

Преддипломная практика базируется на изученных ранее дисциплинах, связанным с будущей профессиональной деятельностью: Котельные установки и парогенераторы; Турбины теплоэлектростанций; Тепломеханическое оборудование электростанций; Тепловые сети; Топливо-транспортное хозяйство и золоудаление; Природоохранные технологии на электростанции; Тепловые электрические станции; Безопасность жизнедеятельности.

Прохождение преддипломной практики, направленной на сбор и обработку исходных материалов для дипломного проектирования является необходимым условием для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики - производственная.

Тип практики – преддипломная.

Способ проведения практики - стационарный.

Способ организации проведения практики - непрерывный.

Организация практики на всех этапах направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами профессионально-практической деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Сроки проведения производственной практики регламентируется графиком учебного плана по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Тепловые электрические станции». В соответствии с графиком учебного процесса практика реализуется в 8 семестре. Длительность проведения преддипломной практики – 18 недель, 756 часов.

Местом проведения практики являются кафедра «Теплоэнергетики и теплотехники» которая имеет следующие лаборатории:

- Лабораторию горения;
- Лабораторию гидрогазодинамики и моделирования;
- Лабораторию термодинамики и тепломассообмена;
- Лабораторию теплоэнергетических измерений и энергоаудита;
- Лабораторию водоподготовки.

или сторонние организации в соответствии с заключенными с ДВФУ договорами, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. В их число входят:

- Филиал «Приморская генерация» АО «ДГК»;
- Филиал «Хабаровская генерация» АО «ДГК»;
- Филиал «Амурская генерация» АО «ДГК»;
- ПАО «Сахалинэнерго»;
- ПАО «Магаданэнерго»;
- ПАО Якутскэнерго»;

– КГУП «Примтеплоэнерго».

Практику студенты проходят индивидуально. Для руководства практикой студентов назначаются руководители практики от ДВФУ (из числа штатных преподавателей кафедры Теплоэнергетики и теплотехники).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, обучающиеся должны:

### ***знать***

- проектно-сметную и организационно-технологическую документацию;
- требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда;
- схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации оборудования, сооружений и устройств, технологических систем цеха (подразделения) ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы;
- принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС и оборудования, находящегося в ведении других подразделений, технологически связанного с оборудованием цеха (подразделения);
- территориальное расположение основного и вспомогательного оборудования цеха (подразделения) ТЭС и коммутационной аппаратуры, установленной на территории и в помещениях, закрепленных за цехом (подразделением) (для начальника смены электрического цеха (подразделения) - по всем цехам (подразделениям) и помещениям ТЭС);

- принцип работы, схемы подключения, размещение измерительных приборов и датчиков, установленных в цехе (подразделении);
- назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на оборудовании цеха (подразделения) ТЭС;
- принцип построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (далее - АСУ ТП) ТЭС, правила эксплуатации установленных в цехе (подразделении) средств программно-технического комплекса АСУ ТП, автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) и других автоматизированных систем управления;
- характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения;
- должностные и производственные инструкции оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС;
- стандарты и положения по ведению документации на рабочих местах оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС.

#### ***уметь***

- вести проектирование по индивидуальному заданию руководителя проекта;
- выполнять контроль качества и сроки выполнения проектных работ;
- планировать работы оперативного персонала смены цеха (подразделения);
- ставить задачи с учетом должностных обязанностей и квалификации работников смены цеха (подразделения);
- организовывать и контролировать процесс выполнения работ оперативным персоналом смены цеха (подразделения);
- работать с компьютером на уровне пользователя, работать с программным обеспечением "Автоматизированная система управления предприятием" (АСУП).

#### ***владеть***

- навыками работы на персональном компьютере;
- современными проектными программными комплексами;
- ориентировкой в системе нормативно-технической документации по проектируемому объекту;

- стандартами оформления проектной документации.

В результате прохождения преддипломной практики студенты приобретают набор профессиональных компетенций:

**(ОПК-1)** - способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

**(ПК-3)** - способен к метрологическому обеспечению технологических процессов;

**(ПК-5)** – способен к проведению мероприятий по экологической безопасности на производстве;

**(ПК-7)** – способен к проведению профилактических мероприятий по предотвращению нарушений в работе оборудования ТЭС, аварий и пожаров.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ**

Для прохождения преддипломной практики студентам необходимо:

- ознакомиться с программой и методическими рекомендациями по прохождению преддипломной практики, которые находятся на кафедре «Теплоэнергетики и теплотехники» на бумажном носителе, а также на странице сайта Университета;

- ознакомиться с формами отчетной документации по практике (дневник, отзыв от принимающей организации о прохождении практики), которые находятся на кафедре «Теплоэнергетики и теплотехники» на бумажном носителе, а также на странице сайта Университета.

Для самостоятельной работы студенту в течение всего периода практики, предлагаются нижеперечисленные темы для углублённой проработки. В соответствии с выбранной темой при защите отчёта по преддипломной практике будут заданы вопросы.

Предлагаются темы:

- Технико-экономическое обоснование строительства новых ТЭС:

конденсационного типа, на базе комбинированного производства (ТЭЦ), газотурбинные ТЭС, ТЭС с ПГУ (ТЭО строительства промышленно-отопительной ТЭЦ для города N; ТЭО установки паровой турбины на газотурбинной станции мощностью 100-250 МВт; ТЭО строительства ТЭС мощностью 250-1200 МВт на местных углях или природном газе; ТЭО выбора типа котлов для ТЭС мощностью 250-1200 МВт на местных углях или природном газе; перевод котельной в мини-ТЭЦ; газогенераторная установка на местных углях для новой ТЭЦ и т.п.);

- Реконструкция или модернизация действующих ТЭС с целью повышения их технико-экономических или улучшения экологических показателей (реконструкция котлов БКЗ-120, БКЗ-210, БКЗ-220, БКЗ-320 с целью увеличения паропроизводительности или перевода на другой вид топлива; реконструкция паровой турбины ПТ-60, ПТ-80, Т-50, Т-100, К-100, К-200; реконструкция схемы подогрева питательной воды с использованием турбин ПТ-60, ПТ-80, Т-50, Т-100, К-100, К-200; установка турбин мягкого пара 25-50 МВт на ТЭЦ; замена ПНД блока 100 и 200 МВт на подогреватель смешивающего типа; установка эмульгаторов второго поколения на котлах; реконструкция котлов с целью уменьшения выбросов оксидов азота; замена электрофильтров на блоке 100-200 МВт; применение водоугольной технологии на газомазутной ТЭС; совместная работа ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2; возможные направления реконструкции ТЭС с использованием ПГУ; разработка комплекса мер по повышению экологической безопасности компрессорных станций с газотурбинными ГПА; разработка комплексов (установок) по использованию вторичных энергетических ресурсов и т.д.);

- Разработка и проектирование нового тепломеханического оборудования электростанций (проектирование испарителя на сетевой воде из прямой магистрали; разработка вертикального подогревателя низкого давления смешивающего типа для блока 100-200 МВт; разработка вентиляторной градирни с управляемым приводом; разработка вакуумного деаэратора большой производительности; разработка мер энергосбережения в топливно-транспортном хозяйстве ТЭС; разработка высокоэффективных золо- и пылеуловителей; расчет комплексов (установок) по использованию возобновляемых источников энергии и т.п.);

- Оптимизация режимов работы теплоэнергетического оборудования (оптимизация режимов работы котлов ГРЭС и ТЭС при постоянном резерве;

оптимизация совместной работы ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 при вводе в эксплуатацию соединительной магистрали; оптимизация совместной работы газовых турбин ГТ; выбор оптимального состава работающих турбин ТЭЦ-2 в начале и конце отопительного сезона; выбор оптимального режима работы ТЭЦ при аварийном останове турбины; расчет пиковой электрической мощности ТЭЦ; применение эксергетического метода распределения затрат между тепловой и электрической энергией для ТЭЦ; изучение и разработка экономичного режима работы энергоблока мощностью 100-200 МВт и т.д.);

- Повышение эффективности теплофикации, развитие тепловых сетей (гидравлический режим тепловых сетей при расширении; схемы теплоснабжения городов; теплоснабжение тепличного комплекса в пригороде; гидравлические и тепловые режимы тепловых сетей города; анализ потерь тепловой энергии тепловых сетей и т.п.);

- Энергосбережение, использование возобновляемых источников энергии в комбинированных энергетических установках (использование тепловых труб в котлах утилизаторах; использование схем ТЭС с газификацией угля; повышение энергоэффективности транспорта газа; повышение эффективности сжигания угля на ТЭЦ; анализ эффективности парового цикла; исследование снижения потерь через ограждения зданий; применение пористых систем в теплонагруженных элементах; внедрение технологий снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ТЭС; энергосбережение в системах производства и распределения тепловой энергии и т.п.).

## **7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

### **7.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Форма контроля по итогам практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

9.1.1. Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания.

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций:

<b>Код и</b>	<b>Этапы</b>	<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
--------------	--------------	-----------------	-------------------

формулировка компетенции	формирования компетенции		
<p><b>ОПК-1</b> - способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>знает (пороговый)</p>	<p>основные физические свойства жидкостей, общие законы и уравнение статики, кинематики и динамики жидкостей, особенности физического и математического моделирования</p>	<p>способность перечислить основные физические свойства жидкостей, общие законы и уравнение статики, кинематики и динамики жидкостей, особенности физического и математического моделирования</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости при внешнем обтекании тел и течения в каналах, проводить гидравлический расчет трубопроводов</p>	<p>способность рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости при внешнем обтекании тел и течения в каналах, проводить гидравлический расчет трубопроводов</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов</p>	<p>способность владеть методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов</p>
<p><b>ПК-3</b> – способен к метрологическому обеспечению технологических процессов.</p>	<p>знает (пороговый)</p>	<p>назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит; структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления.</p>	<p>способность перечислить назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит; структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления.</p>

	умеет (продвину тый)	работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.	способность работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.
	владеет (высокий)	программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.	способность владеть программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.
<b>ПК-5</b> – способен к проведению мероприятий по экологической безопасности на производстве.	знает (порогов ый)	документы, касающиеся вопросов охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок и методы контроля за соблюдением установленных требований по охране окружающей среды.	способность перечислить документы, касающиеся вопросов охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок и методы контроля за соблюдением установленных требований по охране окружающей среды.
	умеет (продвину тый)	осуществлять контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов; составлять технологические регламенты, графики аналитического контроля, паспорта и другую техническую документацию.	способность осуществлять контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов; составлять технологические регламенты, графики аналитического контроля, паспорта и другую техническую документацию.
	владеет (высокий)	действующие нормы и правила по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; средства контроля соответствия технического	способность владеть действующими нормами и правилами по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; средствами контроля соответствия технического состояния

		состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды.	оборудования требованиям охраны окружающей среды.
<b>ПК-7</b> – способен к проведению профилактических мероприятий по предотвращению нарушений в работе оборудования ТЭС, аварий и пожаров.	знает (пороговый)	требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда Трудовое законодательство Российской Федерации; принципы организации работы с персоналом в электроэнергетике; основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике.	способность перечислить требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда Трудовое законодательство Российской Федерации; принципы организации работы с персоналом в электроэнергетике; основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике.
	умеет (продвинутый)	разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда; объективно оценивать и стимулировать работу оперативного персонала смены станции; работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.	способность разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда; объективно оценивать и стимулировать работу оперативного персонала смены станции; работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.
	владеет (высокий)	инструкции по гражданской обороне, порядок ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по	способность владеть инструкциями по гражданской обороне, порядком ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции

		<p>расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования.</p>	<p>по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правилами расследования несчастных случаев на производстве, правилами внутреннего трудового распорядка, положениями об оплате труда и формами материального стимулирования.</p>
--	--	---	--

7.1.2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике.

Отчёты представляются руководителям практик, которые после проверки и защиты оценивают их по дифференцированной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Основные объекты оценивания результатов прохождения практики:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике**

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все

	вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

7.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

**Примерные индивидуальные задания на практику:**

- технико-экономическое обоснование строительства новых ТЭС: конденсационного типа, на базе комбинированного производства (ТЭЦ),

газотурбинные ТЭС, ТЭС с ПГУ (ТЭО строительства промышленно-отопительной ТЭЦ для города N;

- ТЭО установки паровой турбины на газотурбинной станции мощностью 100-250 МВт;

- ТЭО строительства ТЭС мощностью 250-1200 МВт на местных углях или природном газе;

- ТЭО выбора типа котлов для ТЭС мощностью 250-1200 МВт на местных углях или природном газе; перевод котельной в мини-ТЭЦ; газогенераторная установка на местных углях для новой ТЭЦ и т.п.);

- реконструкция или модернизация действующих ТЭС с целью повышения их технико-экономических или улучшения экологических показателей (реконструкция котлов БКЗ-120, БКЗ-210, БКЗ-220, БКЗ-320 с целью увеличения паропроизводительности или перевода на другой вид топлива;

- реконструкция паровой турбины ПТ-60, ПТ-80, Т-50, Т-100, К-100, К-200;

- реконструкция схемы подогрева питательной воды с использованием турбин ПТ-60, ПТ-80, Т-50, Т-100, К-100, К-200;

- возможные направления реконструкции ТЭС с использованием ПГУ;

- разработка комплексов (установок) по использованию вторичных энергетических ресурсов и т.д.);

- разработка и проектирование нового тепломеханического оборудования электростанций;

- разработка вентиляторной градирни с управляемым приводом;

- разработка вакуумного деаэратора большой производительности;

- разработка мер энергосбережения в топливно-транспортном хозяйстве ТЭС;

- разработка высокоэффективных золо- и пылеуловителей;

- расчет комплексов (установок) по использованию возобновляемых источников энергии и т.п.);

- оптимизация режимов работы теплоэнергетического оборудования;

- оптимизация совместной работы ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 при вводе в эксплуатацию соединительной магистрали;

- оптимизация совместной работы газовых турбин ГТ;

- выбор оптимального состава работающих турбин ТЭЦ-2 в начале и

конце отопительного сезона;

- выбор оптимального режима работы ТЭЦ при аварийном останове турбины;

- расчет пиковой электрической мощности ТЭЦ;

- применение эксергетического метода распределения затрат между тепловой и электрической энергией для ТЭЦ;

- изучение и разработка экономичного режима работы энергоблока мощностью 100-200 МВт и т.д.);

- повышение эффективности теплофикации, развитие тепловых сетей;

- схемы теплоснабжения городов;

- теплоснабжение тепличного комплекса в пригороде;

- гидравлические и тепловые режимы тепловых сетей города;

- анализ потерь тепловой энергии тепловых сетей и т.п.);

- энергосбережение, использование возобновляемых источников энергии в комбинированных энергетических системах;

- использование схем ТЭС с газификацией угля;

- повышение энергоэффективности транспорта газа;

- повышение эффективности сжигания угля на ТЭЦ;

- анализ эффективности парового цикла;

- исследование снижения потерь через ограждения зданий;

- применение пористых систем в теплонагруженных элементах;

- внедрение технологий снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ТЭС;

- энергосбережение в системах производства и распределения тепловой энергии и т.п.).

#### **Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета:**

1. Принцип действия осевых и центробежных нагнетателей (насосов и ТДМ). Основные параметры, характеризующие их работу.

2. Виды характеристик нагнетателей. Характеристика сети. Рабочая точка.

3. Способы регулирования тягодутьевых машин и насосов.

4. Регенеративные подогреватели, применяемые на ТЭС.

5. Совместная работа тягодутьевых машин и насосов в трактах ТЭС.

Последовательная и параллельная работа нагнетателей.

6. Физические характеристики твердого топлива, их влияние на работу топливоподачи.
7. Промышленная классификация твердых и жидких топлив.
8. Технологическая схема топливоподачи на твердом топливе. Краткая характеристика основных устройств и механизмов.
9. Поведение твердого топлива при хранении на открытых складах. Правила складирования твердого топлива.
10. Дробление топлива на тракте топливоподачи.
11. Бункера сырого угля (БСУ), способы улучшения прохождения топлива через БСУ.
12. Физические характеристики мазута, принципиальная технологическая схема мазутного хозяйства.
13. Энергетическое топливо. Химический состав. Технические характеристики.
14. Продукты сгорания топлива. (Характеристика, расчет объемов воздуха и продуктов сгорания. Избыток воздуха. Газовый анализ. Вредные выбросы котлов. Методы снижения выбросов).
15. Потери тепла и КПД котла, факторы, определяющие их величину. Методы снижения потерь.
16. Дать характеристику основных поверхностей нагрева котла, их конструктивного исполнения, условий работы.
17. Профиль и компоновка котлов. Тепловая схема пароперегревателя. Методы снижения тепловой развертки в котельном агрегате. Классификация и маркировка котлов.
18. Регулирование перегрева пара в котельных агрегатах.
19. Дать характеристику основных методов сжигания, различных топочных устройств, их классификацию.
20. Технологические схемы и организация сжигания твердого топлива. Компоновка горелочных устройств.
21. Характеристика топок с твердым и жидким шлакоудалением. Газомазутные топки.
22. Гидравлические характеристики поверхностей нагрева прямоточных и барабанных котлов.
23. Расчет циркуляции в барабанных котлоагрегатах. Методы повышения надежности работы парогенерирующих поверхностей нагрева.

24. Водный режим паровых котлов (продувка, ступенчатое испарение).
25. Балансовые испытания котельного агрегата.
26. Дайте общую классификацию паровых и газовых турбин, а также дополнительную классификацию паровых турбин. Стандартные обозначения паровых турбин.
27. Конденсационные установки. Их разновидность и основные элементы.
28. Преобразование энергии в проточной части турбинной ступени. Окружной КПД и характеристический коэффициент.
29. Принцип действия многоступенчатых турбин и особенности их работы.
30. Потери энергии в турбоагрегатах, их физический смысл и способы оценки.
31. Построение процесса расширения пара в тепловой диаграмме для одноступенчатой турбины, турбины с венцами скорости и многоступенчатой турбины.
32. Переменные режимы работы турбоагрегата. Их разновидности и способы обеспечения. Тепловой процесс при переменных режимах.
33. Решётки профилей осевых турбин. Построение треугольника скоростей для ступени.
34. Место и назначение уплотнений в турбинных корпусах. Разновидности уплотнений.
35. Соединительные муфты, их назначение и разновидности. Опорные и упорные подшипники турбинных корпусов.
36. Ротора паровых и газовых турбин (разновидности по способу изготовления, места установки, жёсткий и гибкий ротор). Регуляторы числа оборотов.
37. Масляная система турбоагрегата.
38. Система укупорки и отсоса пара от уплотнений.
39. Система регенеративного подогрева питательной воды.
40. Погрешности измерений и их оценка.
41. Методы и средства измерения температуры, область применения.
42. Методы и средства измерения давления и разности давления.
43. Методы и средства измерения расхода, область применения.
44. Методы и средства измерения уровня.

45. Методы и средства измерения состава газов и жидкостей.
46. Автоматическое регулирование мощности и частоты турбины.

Первичное регулирование.

47. Автоматическое регулирование питания котла водой.
48. Регулирование подачи топлива на котёл.
49. Автоматическое регулирование процессов горения котла.
50. Технологические защиты котла.
51. Технологические защиты турбины.
52. Регулирование отборов пара теплофикационных турбин и электрической мощности. Условия автономности регулирования.
53. Автоматическое регулирование температуры перегретого пара.
54. Потребление электрической энергии.
55. Потребление тепловой энергии.
56. Энергетический баланс КЭС.
57. Показатели тепловой экономичности конденсационных электростанций.
58. Энергетический баланс ТЭЦ.
59. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ при физическом методе распределения теплоты и топлива на выработку тепловой и электрической энергии.
60. Сравнение конкурентоспособности на энергетических рынках электрической и тепловой энергии, отпускаемой от ТЭЦ, при физическом, эксергетическом и действующем (энергетическом) методах распределения расходов теплоты и топлива на производство отдельных видов энергии.
61. Влияние начального давления и температуры на тепловую экономичность установок. Промежуточный перегрев пара и выбор его параметров.
62. Влияние конечного давления на тепловую экономичность ТЭС.
63. Влияние регенеративного подогрева питательной воды на тепловую экономичность установки.
64. Расходы пара на регенеративные подогреватели.
65. Абсолютный и удельный расходы пара на турбоустановку с регенеративным подогревом питательной воды.

66. Распределение отборов в турбине в схемах без промежуточного перегрева пара и с промперегревом. Выбор количества ступеней регенеративного подогрева.

67. Оптимальная температура питательной воды.

68. Недогрев питательной воды в регенеративных подогревателях до температуры насыщения греющего пара.

69. Совершенствование тепловых схем регенеративного подогрева установкой охладителей дренажа и охладителей пара отборов.

7.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы:

- дневник практики;
- отчет по практике.

Отчет о практике должен быть составлен по следующей схеме: титульный лист, оглавление, введение, основная часть, заключение, список использованных источников и приложения. Форма титульного листа и оглавления (содержания) отчета с примерным структурированием разделов приведены в приложениях 1 и 2 к настоящей программе. Во введении указывается цель и задачи, место и время практики. В заключении (с учетом кратких выводов по каждому разделу) подводятся итоги практики и делается общий вывод о её успешности, исходя из целей и задач по программе. Основная часть структурируется в соответствии с заданием на практику, выдаваемым руководителем с учетом выбранной темы ВКР. При этом важнейшим подразделом следует считать разработку эскизного проекта.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

### **а) основная литература:**

1. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие/Кудинов А. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 325 с.  
<http://znanium.com/go.php?id=474183>

2. Котельные установки и парогенераторы. Лебедев В.М., 2013.,  
<http://elibrary.ru/item.asp?id=21557856>

3. Энергетические машины. Теплообмен в системах охлаждения газовых турбин. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, 2008., <http://elibrary.ru/item.asp?id=19576694>

4. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2017. — 284 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93533>.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Теоретические основы теплотехники, техническая термодинамика учеб. пособие В. П. Белоглазов, В. И. Гриценко, 2005., <http://elibrary.ru/item.asp?id=19574183>

2. Газодинамика [Лелеева Е.Н.](#), Лелеева Н.М., [Овсянников В.М.](#), 2013, <http://elibrary.ru/item.asp?id=23523244>

3. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций / Арутюнов В.А., Крупенников С.А., Сборщиков Г.С. – Изд-во: МИСИС, 2010 г. – 228с., [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2083](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2083)

4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов, 2008., <http://elibrary.ru/item.asp?id=19574268>

5. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие /Н.Ц. Гатапова, А.Н. Колиух, Н.В. Орлова, А.Ю. Орлов. Тамбов, 2014. – 77 с;

#### **в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Хранилище чертежей. Ресурс со всей необходимой информацией о чертежах (учебные пособия, ГОСТы, СНиПы, справочник сталей, практические советы), Электронные учебные пособия по обработке металлов. <http://4ertim.com/>

2. Материалы для проектирования. Материалы по строительству и машиностроению. Нормативная документация, литература по САПР, AutoCAD и по соответствующим темам. <http://dwg.ru/dnl/>

3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>

5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

**г) нормативно-правовые материалы:**

Программный комплекс «Консультант Плюс»

Программный комплекс ИС Техэксперт: 6.0.

**д) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по практике, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Теплоэнергетики и теплотехники, Ауд. Е-559 а, Ауд. Е-559 г, 24	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD 2017 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – WaterSteamPro – свойства воды и водяного пара; – WinDjView 2 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате DJVU; – КОМПАС-3D V16 x64 трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – ПК «Консультант Плюс» - офисный пакет нормативных документов; – ПК «ИС Техэксперт 6.0» - офисный пакет нормативных технических документов; – «BoilerDesigner 9.8.2.0» - пакет прикладных программ для решения задач теплоэнергетики.

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам

доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория горения L 617, L 619, L 620	Камера высокоскоростная Photron (монохромная) FASTCAM SA-Z Model 480K M4 (моно, 64ГБ), Комплект конвертеров на основе термостойкого композиционного сплава для пористой горелки, Спектрометр автоматизированный ИК Фурье ФТ-801, Шкаф вытяжной для муфельных печей ЛАБ-1600 ШВп, Шкаф вытяжной для работы с кислотами ЛАБ-РРО-ШВК 150.85.240, комплект напорометров, микроманометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория гидрогазодинамики и моделирования, ауд. Е 559	Лабораторная установка «Изучение аэродинамики вихревых камер», Аэродинамическая труба, Лабораторная установка "Подъемная сила и гидродинамическое сопротивление (сопротивление потоку)", Микрометр гладкий цифровой ЗУБР ЭКСПЕРТ 34482-75, Термометр контактный ТК-5. 09 без зондов, комплект напорометров, микроманометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория термодинамики и теплообмена, ауд. Е559 б	Лабораторная установка "Уровнение состояния и критическая точка", Лабораторная установка "Эффект Джоуля-Томсона", Лабораторная установка "Измерение скорости звука в воздухе", Микрометр гладкий цифровой ЗУБР ЭКСПЕРТ 34482-75 Компрессор электрический SRL-7.5DMN5 (S/N=QC005894), Термометр контактный ТК-5. 09 без зондов, Стенд-тренажер "Тепловой насос-1", Установка "Изучение индикаторных диаграмм одноступенчатого поршневого компрессора", комплект напорометров, микроманометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория теплоэнергетических измерений и энергоаудита, ауд. Е559а	Лабораторная установка «Изучение работы тяго-дутьевых машин», Газоанализатор Optima 7 с поверкой в комплектации, Микрометр гладкий цифровой ЗУБР ЭКСПЕРТ 34482-75, Термометр контактный ТК-5. 09 без зондов, термометр манометрические ТМ 2030Cr-1, Испытательный стенд, комплект напорометров, микроманометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория	Калориметр С6000 global standard версия 1/10,

водоподготовки, ауд. Е559 в	Автоматический цифровой измеритель плотности/удельного веса DA-640 , Kyoto Electronics, Весы лабораторные CAS модель CUW-6200 HV, Газоанализатор «Полар», Микрометр гладкий цифровой ЗУБР ЭКСПЕРТ 34482-75, Термометр контактный ТК-5. 09 без зондов, Установка для очистки воды, Гидродинамическая установка "Зевс", Установка УФ-обеззараживания "aguapro"SS316 60PM, Струйный деаэратор СВД-4.Ду50, Установка "Гидрофлоу" С-45, Умягчительная установка, Электродиализный модуль серия МХ.
Компьютерный класс, Ауд. Е 559 г	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Компьютерный класс, Ауд. Е 559 а	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория Е-933, Е-934, Е-433	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами,

оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Составитель программы: \_\_\_\_\_ Е.Ю. Дорогов

Программа практики обсуждена на заседании кафедры «Теплоэнергетика и теплотехника», протокол № 9 от «11» 06 2019 г.