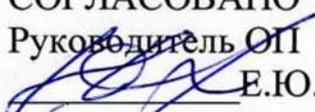


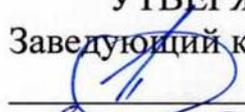


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

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

**Инженерная школа**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
  
Е.Ю. Дорогов  
«6» 02 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ТЭ и ТТ  
  
К.А.Штым  
«6» 02 2017 г.

### **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Практика по получению профессиональных умений и опыта в професси-  
ональной деятельности (производственно-технологическая)  
(наименование практики)

**Направление подготовки:** 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Образовательная магистерская программа:**

**"Технология производства тепловой и электрической энергии на  
электростанциях"**

**Квалификация (степень) выпускника: магистр**

г. Владивосток  
2017 г.

## **1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕДУРУ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа Производственной практики составлена в соответствии со следующими документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (введен в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 №12-13-1282);
3. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
4. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;
5. Устава ДВФУ, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 06 мая 2016 года № 522.

## **2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Цели производственной практики заключается в том, чтобы путём непосредственного участия студента в деятельности производственной или научно-исследовательской организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий и учебных практик. Приобрести профессиональные навыки и умения и собрать необходимые материалы для написания выпускной квалификационной работы бакалавра и для научно-исследовательской и учебно-исследовательской работы студентов.

Целями производственной практики являются:

- закрепление и развитие профессиональных компетенций, полученных в процессе обучения 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.

### **3. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики являются:

- 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 электрическими станциями, 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;
- сбор необходимых исходных и рабочих материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

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

Производственная практика в соответствии с ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» является составной частью основной профессиональной образовательной программы, входит в

блок Б2 «Практики» учебного плана (индекс Б2.В.02.03(П)) и является обязательной.

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, объектах теплоснабжения и строительства и лаборатории ДВФУ.

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

К дисциплинам, связанным с будущей профессиональной деятельностью, относятся:

- Моделирование теплоэнергетических процессов;
- Принципы управления технологическими процессами в теплоэнергетике;
- Экологическая безопасность на электростанциях;
- Производство и распределение электрической энергии электростанций;
- Энергоэффективность электростанций;
- Тепловые схемы электростанций;
- Режимы работы и эксплуатации электростанций;
- Монтаж и ремонт оборудования электростанций;
- Испытания оборудования электростанций.

## **5. ФОРМЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – Производственная.

Тип практики – Практика по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности (производственно-технологическая).

Способ проведения – стационарная и выездная (в соответствии с договорами).

Форма проведения практики – концентрированная.

В соответствии с графиком учебного процесса практика реализуется в четвертом семестре.

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».

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. Для руководства практикой студентов, проходящей в производственной организации, назначается руководитель (руководители) практики от ДВФУ (из числа штатных преподавателей кафедры Теплоэнергетика и теплотехника) и от соответствующей организации, где студент будет проходить учебную практику.

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.

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

## **6. 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.

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

ООП подготовки будущего выпускника со степенью «магистр» в соответствии с ОС ВО ДВФУ по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должна быть направлена на формирование определённого набора компетенций.

В результате прохождения производственной практики студенты приобретают набор профессиональных компетенций:

**(ПК-3)** способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства;

**(ПК-4)** готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов;

**(ПК-5)** способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах;

**(ПК-6)** готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоёмкость производственной практики составляет **10 недель**, 15 зачётных единиц, 540 часов.

№ п/ п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Практики	Самостоятельная работа	
1	Учебные семинары.	-	-	-
2	Мероприятия по сбору, обработке и систематизации	-	524	Собеседование

	учебного и научного материала.			
3	Выполнение индивидуального задания.	-	-	-
4	Подготовка отчета по практике.		16	Проверка отчета
Итого		-	540	-
Всего		540		

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТАМИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

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, 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 соот-

ветствии с выбранной темой при защите отчёта по преддипломной практике будут заданы вопросы.

Предлагаются темы:

1. Исследование работы тягодутьевых машин с частотным регулированием.
2. Определение эффективной толщины современных изоляционных материалов и условий их использования.
3. Изучение гидродинамических свойств балансировочных клапанов.
4. Исследование контура естественной циркуляции парового котла.
5. Анализ работы котельного оборудования котельной «Северная».
6. Анализ работы котельного оборудования ТЦ «Вторая речка».
7. Анализ работы котельного оборудования Владивостокской ТЭЦ-1.
8. Определение экологических характеристик котлов с циклонно-вихревыми предтопками.
9. Анализ снижения эффективности котлов Лучегорской ГРЭС.
10. Пути повышения эффективности работы теплотехнического оборудования «Оборонсервис».
11. Влияние температуры наружного воздуха на экономичность котлов с циклонными предтопками.
12. Состояние и перспективы ГеоТЭС на Дальнем Востоке.
13. Оптимизация энергоснабжения островных территорий г.Владивостока.
14. Анализ работы котлов ОАО «ДГК», переведенных на снижение топлива в циклонных предтопках.
15. Динамика изменения топливного баланса Приморского края.
16. Анализ работы Мини-ТЭЦ о. Русский. Режимы работы ГТУ.
17. Разработка мероприятий для надежной работы котлов при сниженной температуре уходящих газов.
18. Исследование влияния комбинированного ввода на параметры закрученного потока в изотермической ЦВП.
19. Исследование параметров газоздушного потока на предтопках котлов КВГМ-100 и БКЗ-75 ВТЭЦ-1.
20. Исследования многосопловой центробежной форсунки.
21. Проведение исследований на гидродинамическом стенде (лаборатория).

22. Разработка инновационных горелочных устройств к котлам малой мощности.
23. Анализ работы котлов ВТЭЦ-2 (лабораторная работа «Испытания котла»).
24. Анализ работы Примгенерации.
25. Проект энергетического полигон Ахлестышево.
26. Пусконаладочные работы и оценка эффективности работы турбины Т-100 ВТЭЦ-2.
27. Лабораторный комплекс по исследованию характеристик органических топлив.
28. Разработка бытовых котельных агрегатов с пористыми горелочными устройствами
29. Модернизация станции водоподготовки Охинской ТЭЦ.
30. Анализ работы МиниТЭЦ «Океанариум».
31. Проведение энергообследования турбинного цеха Владивостокской ТЭЦ-2.
32. Исследование параметров закрученного потока в циклонно-вихревом предтопке.
33. Создание стенда для поверки датчиков тепловых потоков.
34. Анализ энергетического хозяйства филиала ЗАО «САБмиллер РУС» в г.Владивосток и разработка рекомендаций по его оптимизации.
35. Анализ теплофизических параметров, влияющих на термодеструкцию угля Приморского края.
36. Определение эффективности проведения работ по реконструкции котельной № 4.8 в г.Находка в 2009-2016 гг.
37. Подготовка лабораторного комплекса для проведения пневмометрических исследований закрученных потоков.
38. Исследование влияния изменения температуры рабочих сред на элементы паровых котлов.
39. Повышение экологической эффективности работы котлов с циклонно-вихревыми предтопками.
40. Методология научных исследований в теплоэнергетике.
41. Опыт использования кавитационных систем для подготовки жидких топлив к сжиганию.

42. Проведение энергообследования котельного цеха Владивостокской ТЭЦ-2.
43. Анализ снижения эффективности котлов Лучегорской ГРЭС.
44. Пути повышения эффективности работы теплотехнического оборудования «Оборонсервис».
45. Влияние температуры наружного воздуха на экономичность котлов с циклонными предтопками.
46. Состояние и перспективы ГеоТЭС на Дальнем Востоке.
47. Оптимизация энергоснабжения островных территорий г.Владивостока.
48. Анализ работы котлов ОАО «ДГК», переведенных на снижение топлива в циклонных предтопках.
49. Динамика изменения топливного баланса Приморского края.
50. Разработка мероприятий для надежной работы котлов при сниженной температуре уходящих газов.
51. Исследование влияния комбинированного ввода на параметры закрученного потока в изотермической ЦВП.
52. Исследование параметров газоздушного потока на предтопках котлов КВГМ-100 и БКЗ-75 ВТЭЦ-1.
53. Исследования многосопловой центробежной форсунки.
54. Проведение исследований на гидродинамическом стенде (лаборатория).
55. Разработка инновационных горелочных устройств к котлам малой мощности.
56. Исследование работы тягодутьевых машин с частотным регулированием.
57. Определение эффективной толщины современных изоляционных материалов и условий их использования.

### **9.1. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ) ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Форма контроля по итогам практики - зачет 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:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПК-3 - способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	знает (пороговый)	основные принципы выполнения работ при освоении, доводке и комплексном опробовании паровых котлов, турбин теплоэлектростанций и вспомогательного оборудования.	Знает основные принципы выполнения работ при освоении, доводке и комплексном опробовании паровых котлов, турбин теплоэлектростанций и вспомогательного оборудования.
	умеет (продвинутый)	использовать основные принципы выполнения работ при освоении, доводке и комплексном опробовании паровых котлов, турбин теплоэлектростанций и вспомогательного оборудования.	Умеет использовать основные принципы выполнения работ при освоении, доводке и комплексном опробовании паровых котлов, турбин теплоэлектростанций и вспомогательного оборудования.
	владеет (высокий)	основными принципами выполнения работ при освоении, доводке и комплексном опробовании паровых котлов, турбин теплоэлектростанций и вспомогательного оборудования.	Владеет основными принципами выполнения работ при освоении, доводке и комплексном опробовании паровых котлов, турбин теплоэлектростанций и вспомогательного оборудования.
ПК-4 - готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологиче-	знает (пороговый)	основные принципы грамотной эксплуатации, ремонта и обслуживания паровых и газовых турбин теплоэлектростанций	Знает основные принципы грамотной эксплуатации, ремонта и обслуживания паровых и газовых турбин теплоэлектростанций
	умеет (продвинутый)	применять основные принципы грамотной эксплуатации, ремонта и обслуживания паровых и газовых турбин теплоэлектростанций	Умеет применять основные принципы грамотной эксплуатации, ремонта и обслуживания паровых и газовых турбин теплоэлектростанций

ского оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов			станций
	владеет (высокий)	приемами организации грамотной эксплуатации, ремонта и обслуживания паровых и газовых турбин теплоэлектростанций	Владеет приемами организации грамотной эксплуатации, ремонта и обслуживания паровых и газовых турбин теплоэлектростанций
ПК-5 - способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах	знает (пороговый)	основные понятия, термины и определения в области метрологии; средства измерения электрических и неэлектрических величин	Знает основные понятия, термины и определения в области метрологии; средства измерения электрических и неэлектрических величин
	умеет (продвинутый)	различать средства и единицы теплотехнических измерений; оказывать помощь в пусконаладочных и режимных испытаниях котельных агрегатов и турбинных установок	Умеет различать средства и единицы теплотехнических измерений; оказывать помощь в пусконаладочных и режимных испытаниях котельных агрегатов и турбинных установок
	владеет (высокий)	сведениями об организации метрологического обеспечения и контроля за состоянием измерительной техники на производстве	Владеет сведениями об организации метрологического обеспечения и контроля за состоянием измерительной техники на производстве
ПК-6 - готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплотехнике, теплотехнологиях	знает (пороговый)	основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго- и ресурсосбережения; классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности объектах ЖКХ;	Знает основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго- и ресурсосбережения; классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие ме-

			роприятия в энергетике, промышленности объектах ЖКХ;
	умеет (продвинутый)	использовать, обобщать, анализировать научно-техническую и справочную информацию в области энергосбережения, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, ставить цели и выбирать пути их достижения	Знает использовать, обобщать, анализировать научно-техническую и справочную информацию в области энергосбережения, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, ставить цели и выбирать пути их достижения
	владеет (высокий)	терминологией и проблематикой в области энерго- и ресурсосбережения, навыками дискуссии по профессиональной тематике; навыками составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий и коммунальных потребителей; методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ на предприятиях энергетике, промышленности ЖКХ, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий.	Владеет терминологией и проблематикой в области энерго- и ресурсосбережения, навыками дискуссии по профессиональной тематике; навыками составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий и коммунальных потребителей; методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ на предприятиях энергетике, промышленности ЖКХ, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий.

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

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен демонстрировать высокий уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

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**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<i>«отлично»</i>	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.

9.1.3 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. Исследование работы тягодутьевых машин с частотным регулированием.
2. Определение эффективной толщины современных изоляционных материалов и условий их использования.
3. Изучение гидродинамических свойств балансировочных клапанов.
4. Исследование контура естественной циркуляции парового котла.
5. Анализ работы котельного оборудования котельной «Северная».
6. Анализ работы котельного оборудования ТЦ «Вторая речка».
7. Анализ работы котельного оборудования Владивостокской ТЭЦ-1.
8. Определение экологических характеристик котлов с циклонно-вихревыми предтопками.
9. Анализ снижения эффективности котлов Лучегорской ГРЭС.
10. Пути повышения эффективности работы теплотехнического оборудования «Оборонсервис».
11. Влияние температуры наружного воздуха на экономичность котлов с циклонными предтопками.
12. Состояние и перспективы ГеоТЭС на Дальнем Востоке.
13. Оптимизация энергоснабжения островных территорий г.Владивостока.
14. Анализ работы котлов ОАО «ДГК», переведенных на сжигание топлива в циклонных предтопках.
15. Динамика изменения топливного баланса Приморского края.
16. Анализ работы Мини-ТЭЦ о. Русский. Режимы работы ГТУ.
17. Разработка мероприятий для надежной работы котлов при сниженной температуре уходящих газов.
18. Исследование влияния комбинированного ввода на параметры закрученного потока в изотермической ЦВП.
19. Исследование параметров газо-воздушного потока на предтопках котлов КВГМ-100 и БКЗ-75 ВТЭЦ-1.
20. Исследования многосопловой центробежной форсунки.

Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:

1. Схемы теплоснабжения.
2. Схемы подготовки подпиточной воды.
3. Схемы подготовки добавочной воды.
4. Классификация прямоточных котлов. Их характеристики.
5. Классификация барабанных котлов Их характеристики.
6. Классификация паровых турбин. Турбины Т.
7. Классификация паровых турбин. Турбины ПТ.
8. Классификация паровых турбин. Турбины Р.
9. Классификация водогрейных котлов. Пиковые котлы.
10. Развернутая тепловая схема питательной воды блока КЭС.
11. Развернутая тепловая схема основного конденсата блока КЭС.
12. Развернутая тепловая схема главных паропроводов блока КЭС.
14. Развернутая тепловая схема главных паропроводов ТЭЦ.
15. Схемы включения сетевых подогревателей.
16. Техничко-экономические показатели КЭС.
17. Техничко-экономические показатели ТЭЦ.
18. Выбор дымососов.
19. Выбор дутьевых вентиляторов.
20. Выбор питательных насосов.
21. Выбор сетевых насосов.
22. Выбор конденсатных насосов.
23. Выбор подпиточных насосов.
24. Выбор циркуляционных насосов.
25. Выбор системы пылеприготовления.
26. Схема пылеприготовления с промбункером.
27. Схема пылеприготовления с прямым вдуванием.
28. Выбор системы золошлакоудаления.
29. Схема мазутоснабжения электростанции.
30. Выбор системы обратного водоснабжения.
31. Выбор деаэраторов.
32. Схема газоснабжения электростанции.

9.1.4 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.

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.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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. 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)

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

5. Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5107>

6. 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 сталеи, 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	Перечень программного обеспечения
---------------------------------------	-----------------------------------

<p>техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</p>	
<p>Компьютерный класс кафедры Теплоэнергетики и теплотехники, Ауд. Е-559 а, Ауд. Е-559 г, 24</p>	<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>

## 11. 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:

<p><b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p><b>Перечень основного оборудования</b></p>
<p>Лаборатория горения L 617, L 619, L 620</p>	<p>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,</p>

	комплект напорометров, микроанометров, 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, микроанометров, термометров, регуляторов, преобразователей, контроллеров.
Лаборатория термодинамики и тепломассообмена, 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, микроанометров, 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, микроанометров, 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 деаэрактор 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 видеокоммутации; 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 № 11 от «6» 07 2017 г.