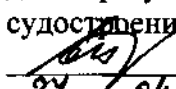




Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
декан факультета  
судостроения и энергетики  
 А.И. Притыкин  
27. 04. 20 18

Программа практики  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**


образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»  
QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)**

Факультет судостроения и энергетики

|              |  |
|--------------|--|
| РАЗРАБОТЧИК  | Кафедра судовых энергетических установок и теплоэнергетики |
| ВЕРСИЯ       | V.2  |
| ДАТА ВЫПУСКА | 01.03.2018   |
| ДАТА ПЕЧАТИ  | 01.03.2018   |

|   |  |                    |             |
|---|--|--------------------|-------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 |

Стр. 2/18

## **1 ТИП, СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ, БАЗЫ И ЦЕЛЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ.**

Вид и тип практики: производственная практика - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способы проведения производственной практики - практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности В соответствии с ФГОС ВО: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Базами проведения практики являются университет, организации (предприятия, учреждения) деятельность которых соответствует направленности профилю подготовке.

Цель производственной практики – овладение профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС ВО и дополнительными профессиональными (ПКД) компетенциями, предусмотренными ОП ВО.

Производственная практика акцентирует внимание на изучении особенностей строения, поведения и функционирования различных теплоэнергетических процессов и оборудования, правил технической эксплуатации и правил устройств теплоэнергетических установок, приобретении навыков работы с технической документацией.

## **2 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Прохождение производственной практики направлено на овладение профессиональными (ПК), предусмотренными ФГОС ВО и дополнительной профессиональной компетенции, предусмотренной образовательной программой (ОП).


Перечень планируемых результатов обучения, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ОП) представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты прохождения практики

| <b>Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате прохождения практики</b>  | <b>Знания, умения, навыки и опыт профессиональной деятельности</b>  |
|--|---|
| По ПК-1: способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией |   |
| <i>ПК-1.8: формирование умений и навыков анализа технологических процессов теплоэнергетики, эксплуатации технологического</i>                                  | <i>Должен знать:</i> производственную структуру предприятия; перспективы его развития.<br><i>Должен уметь:</i> осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач; контролировать соответствие |



| <b>Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате прохождения практики</b>   | <b>Знания, умения, навыки и опыт профессиональной деятельности</b>  |
|---|---|
| <i>оборудования</i>   | выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.<br><i>Должен владеть навыками:</i> навыками управления технологическими процессами; знаниями устройства и работы технологического оборудования.<br><i>Должен приобрести опыт:</i> анализа технологических процессов теплоэнергетики, эксплуатации технологического оборудования.   |
| По ПК-2: способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием |   |
| <i>ПК-2.11: способность проводить расчеты технико-экономических показателей работы теплоэнергетического оборудования по существующим типовым методикам</i>  | <i>Должен знать:</i> основные правила составления технической документации.<br><i>Должен уметь:</i> рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы технические и экономические показатели работы оборудования.<br><i>Должен владеть:</i> навыками проведения технико-экономических, тепловых проектных и поверочных расчетов теплоэнергетического оборудования.<br><i>Должен приобрести опыт:</i> проведения расчетов показателей экономичности работы энергетического оборудования.   |
| По ПК-4: способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата                                       |   |
| <i>ПК-4.4: формирование навыков проведения испытаний технологического оборудования энергообъектов и обработки полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата</i>               | <i>Должен знать:</i> знать принципы эксплуатации оборудования тепловой электростанции и режимы её работы.<br><i>Должен уметь:</i> обосновывать технологию производства и требования технологического регламента; реализовать практические задания, связанные с проведением измерений.<br><i>Должен владеть:</i> методами наладки, настройки, регулировки и опытной проверки энергетического, теплотехнического оборудования.<br><i>Должен приобрести опыт:</i> наладки, испытаний и приемки/сдачи в эксплуатацию энергетического, теплотехнического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности. |
| По ПКД-4: готовность участвовать в эксплуатации и обслуживании технологического оборудования  |   |
| <i>ПКД-4.4: формирование профессиональных умений и опыта участия в эксплуатации и обслуживании технологического оборудования тепловых электростанций</i>  | <i>Должен знать:</i> знать принципы эксплуатации оборудования тепловой электростанции и режимы её работы.<br><i>Должен уметь:</i> пользоваться техническими средствами при измерении основных технологических и режимных характеристик энергетического оборудования.<br><i>Должен владеть:</i> навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта.   |

|   |  |                    |             |           |
|---|--|--------------------|-------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |           |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |           |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 4/18 |

| <b>Компетенции выпускника<br/>ОП ВО и этапы их<br/>формирования в результате<br/>прохождения практики</b> | <b>Знания, умения, навыки и опыт<br/>профессиональной деятельности</b>  |
|---|---|
|   | <i>Должен приобрести опыт:</i> участия в эксплуатации и обслуживании технологического оборудования тепловых электростанций. |

### **3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Производственная практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности входит в состав вариативной части образовательной программы (ОП) бакалавриата и проводится после теоретического обучения и экзаменационной сессии:

- в шестом семестре при очной форме обучения;
- в восьмом семестре при заочной форме обучения.

При прохождении практики используются знания и навыки, полученные при освоении дисциплин: «Тепломассообмен», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Турбины тепловых и атомных электростанций», «Котельные установки и парогенераторы», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Водоподготовка».

Прохождение производственной практики необходимо для освоения дисциплин профессионального цикла и для выполнения выпускной квалификационной работы.

### **4 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ**


Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единицы (ЗЕТ), 216 академических часов (162 астр. часа) контактной работы в очной и заочной форме обучения. Общая продолжительность производственной практики – 4 недели.

Формой аттестации по производственной практике является дифференцированный зачет (зачёт с оценкой).

### **5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Содержание практики формируется на основе планируемых результатов обучения, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОП, и представлено в табл. 2.

Таблица 2 – Содержание и примерный рабочий график (план) практики

|   |  |                    |             |
|---|--|--------------------|-------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 |

| №<br>п/п | Разделы (этапы) практики  | Продолжительность<br>раздела(этапа), акад. ч. |                  |
|----------|---|---|------------------|
|          |   | очная форма                                   | заочная<br>форма |
| 1        | Лекция по технике безопасности и противопожарной профилактике.  | 2   |                  |
| 2        | Общее знакомство с тепловой станцией  | 26  |                  |
| 3        | Изучение основного и вспомогательного оборудования КТЦ, знакомство с технологической схемой.  | 26  |                  |
| 2        | Изучение основного и вспомогательного оборудования теплофикационной установки   | 26  |                  |
| 3        | Топливное хозяйство и участок газоснабжения (ГРУ и газовое хозяйство)   | 16  |                  |
| 4        | Изучение схемы и оборудования химводоочистки  | 14  |                  |
| 5        | Изучение схемы и оборудование системы технического водоснабжения  | 14  |                  |
| 6        | Системы автоматического регулирования работой блока, основного и вспомогательного оборудования.   | 16  |                  |
| 7        | Изучение технологии ремонта основного и вспомогательного оборудования.  | 16  |                  |
| 9        | Ознакомление с управлением работой основного и вспомогательного оборудования  | 10  |                  |
| 10       | Ознакомление с нормативными и отчетными документами, Основные технико-экономические показатели работы электростанции, режимы работы, графики нагрузок | 14  |                  |
| 11       | Выполнение индивидуального задания  | 20  |                  |
| 12       | Подготовка отчета по практике   | 16  |                  |
|          | Итого   | 216   | 216              |

Содержание практики предполагает проработку нижеперечисленных вопросов.

#### 5.1. Общее знакомство с электростанцией (КТЭЦ-2)


Перед экскурсией со студентами проводится инструктаж по технике безопасности в установленном на предприятии порядке. Студенты изучают структуру предприятия, расположение объектов на станции, их взаимодействие в процессе производства тепловой энергии, получают представление о характеристиках основного оборудования. ТЭЦ-2. Знакомятся с вспомогательными цехами, ремонтными механическими службами, электроцехом, распределительными устройствами, пуско-резервной котельной, аварийными источниками электроснабжения.

#### 5.2. Топливное и резервное (мазутное) хозяйство

Изучается:

- схема топливоснабжения станции, система газоснабжения, оборудование

*Документ управляется программными средствами TRIM-QM  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM*

|   |  |                    |             |
|---|--|--------------------|-------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 |

топливоподачи, характеристики и работы транспортного оборудования и вспомогательных устройств, характерные особенности эксплуатации оборудования;

- схема газового хозяйства. Газорегулирующие пункты, и газорегулирующие установки с установленным оборудованием, пункты разводки газа к котлам. Схема подачи газа на газовые турбины. Пункт подготовки газа.

- схема резервного топлива. Емкости топливонасосной станции. Подготовка резервного топлива к сжиганию. Схема резервного топлива электростанции.


Мазутное хозяйство. Приёмно-сливное устройство. Промежуточные ёмкости для отстоя мазута, мазутоперекачивающие насосы. Мазутонасосная станция с подогревателями мазута, фильтрами, циркуляционными насосами и циркуляционным мазутопроводом. Подготовка мазута к сжиганию.

### 5.3. Котельное отделение котлотурбинного цеха

Основные элементы технологической и тепловой схем котлотурбинного цеха, их назначение и взаимосвязь. Схемы трубопроводов, воздухопроводов, газоходов. Размещение на трубопроводах арматуры и оборудования, их назначение. Знакомство с работой и оборудованием котельного цеха.

Подробно изучаются:

- конструкции котлов, схем циркуляции контуров низкого и высокого давления.
- пароперегреватели, водяные экономайзеры, воздухоподогреватели, газовые подогреватели конденсата;
- работа общих элементов котельного цеха и вспомогательного оборудования и трубопроводов;
- системы регулирования всех рабочих процессов котла и его нагрузки;
- особенности пуска, регулирования, нормальные параметры работы.
- системы газоочистки. Правила ее эксплуатации. Эффективность ее работы. Меры по дальнейшему улучшению системы очистки газов;
- правила и методы эксплуатации котельных агрегатов в оперативных переключениях оборудования в процессе эксплуатации, в сдаче и приеме смены, в ведении оперативных записей в журнале;
- материалы испытаний котлов, их тепловые характеристики, нормами расхода топлива при оптимальных режимах, расходом топлива на растопку и горячий резерв котла, нормами расхода электроэнергии на собственные нужды.

|   |  |                    |             |           |
|---|--|--------------------|-------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |           |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |           |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 7/18 |

Ознакомиться с комплексным руководством и управлением цеха и эксплуатации, принципами распределения нагрузки между работающими котлами, расстановкой персонала на рабочих местах, контролем за его работой, выполнением трудовой и производственной дисциплины.

#### 5.4. Турбинное отделение котлотурбинного цеха

Изучить:

- состав, компоновку и основные характеристики оборудования в турбинном отделении;
- конструкцию газотурбинных агрегатов и их камер сгорания,
- конструкцию паротурбинных агрегатов, конденсаторных установок;
- системы обеспечивающие пуск, работу, и останов газо- и паротурбинных агрегатов;
- особенности пуска газо- и паротурбинных агрегатов из холодного и горячего состояния;
- вопросы, связанные с обслуживанием, наблюдением и уходом за работающими турбоустановками;
- системы регулирования турбоустановок;
- основные неисправности;
- операции по остановке турбины;
- пути совершенствования эксплуатации и управления с использованием средств диагностики оборудования.


Ознакомиться:

- с правилами безопасности в условиях работающего отделения, организацией работы персонала, изучить связь между отдельными рабочими местами;
- ознакомиться с характером и причинами наиболее часто встречающихся аварий турбоагрегатов во время пуска, работы и останова;
- с вопросами повышения надежности и правилами резервирования оборудования.

#### 5.5. Котельно-вспомогательное оборудование.

Студенты изучают:

- развёрнутую тепловую схему станции,
- схемы воздушного и газового тракта ГТУ и котлов-утилизаторов;
- схемы трубопроводов питания котлов и подпитки теплосети;

|   |  |                    |             |           |
|---|--|--------------------|-------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |           |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |           |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 8/18 |

- устройство и основные характеристики термических деаэраторов питательной и подпиточной воды;

- схемы теплофикационной установки и конденсатного отделения, оборудование теплофикационной установки (основные и пиковые сетевые подогреватели и охладители конденсата, сетевые насосы, конденсатные и подпиточные насосы);

- схемы использования тепла продувочной воды;

- вопросы эксплуатации котельно-вспомогательного оборудования, производственные и аварийные инструкции.

Знакомятся :

с организацией контроля заноса отложениями поверхностей нагрева котлов со стороны водяного и газового трактов и системами очистки поверхностей нагрева;

- с режимами пуска и останова, а также с характерными неисправностями и повреждениями котельно-вспомогательного оборудования и трубопроводов;

#### 5.6. Цех химводоочистки (ХВО).

Система технического водоснабжения ТЭС

Изучить:

- схему предварительной очистки воды, схему обессоливания;

- оборудование цеха ХВО.

- химический контроль сырой, химически очищенной и котловой воды;

- технологические показатели качества воды, пара, конденсата, топлива и масел.

Методы их определения и контроля;

- применяемые водно-химические режимы теплоэнергетического оборудования (котельных агрегатов, конденсаторов, тепловых сетей, испарителей);


- схему, состав и режим работы оборудования технического водоснабжения;

- систему оборотного, циркуляционного охлаждения конденсационных установок, устройство, принцип работы и основные технические характеристики градирен, характеристики циркулярных и дренажных насосов, эжекторов.

#### 5.7. Участок тепловой автоматик и измерений

Студенты знакомятся с организацией теплового контроля и автоматического управления технологическими процессами производства и выработки тепловой и электрической энергии, автоматизацией блоков, основными операциями по проверке, испытанию и ремонту приборов контроля и регулирования.



|   |  |                    |             |           |
|---|--|--------------------|-------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |           |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |           |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 9/18 |

Подробно ознакомиться со схемами автоматического регулирования и аварийной сигнализации блока, основного оборудования. Регулирование питания котла, давления и температуры свежего пара. Регулирование параметров топлива, воздуха и тепловой мощности основных горелок.

Изучить системы автоматического регулирования вспомогательного оборудования:

- эксплуатацию энергоблоков в стационарных режимах: контроль за параметрами воды и пара, за состоянием металла, температурой газов по тракту котла, подачей топлива, температурой масла и вибрацией подшипников, ведение оперативных журналов.

- регулирование уровня воды в деаэраторе, регенеративных подогревателях и конденсаторе;

- регулирование давления пара на уплотнениях турбины, в деаэраторе, до и после редуционных установок;

- регулирование производительности питательных и сетевых насосов.

Знать:

- нарушения нормального режима работы основного оборудования ТЭС и меры по их предотвращению;

- аварийные положения на энергоблоках (основном и вспомогательном оборудовании) и способы их ликвидации;


- методы и средства измерения температуры, давления, уровня расхода рабочего тела на теплоэнергетическом оборудовании. Схема теплового контроля основных параметров. Система управления блоком, ее структурная схема и использование вычислительной техники.

5.8. Изучение технологии ремонта и монтажа основного и вспомогательного оборудования ТЭС

Этот раздел предполагает проработку нижеперечисленных вопросов:

- организация работ и подготовка оборудования к ремонту (монтажу). Составление дефектных ведомостей, порядок вывода оборудования в ремонт, виды ремонтных работ. Техническое нормирование, понятие о сетевом графике. Прием оборудования по завершении монтажных работ;

- этапы производственного процесса ремонта (монтажа). Технологические карты на монтажное оборудование. Состав технологической документации;

|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 10/18 |

- монтажные характеристики оборудования, методы монтажа теплоэнергетического оборудования. Выбор монтажной схемы;

- ремонт котельных агрегатов. Ремонт поверхностей нагрева, горелочных устройств, барабанов, коллекторов, каркаса котла, трубопроводов. Техническое освидетельствование и гидравлические испытания трубопроводов, котельных агрегатов. Технология вальцовки и сгиба труб, Средства малой механизации, применяемые при ремонтных работах;

- ремонт турбоустановок: вскрытие и закрытие камер сгорания, компрессоров и турбин ГТУ, цилиндров ПТУ, выемка и установка ротора, крепление различных деталей на валу, ревизия и ремонт опорных и упорных подшипников турбины, главного маслососа, пуско-резервного и аварийного маслососов и маслосистемы, роторов и диафрагм, концевых лабиринтовых уплотнений, конденсаторов ПТУ. Статическая и динамическая балансировка роторов турбины, их перелопачивание. Снятие и насадка дисков ротора. Пробный пуск турбины после ремонта.

- ревизия и ремонт футеровки и тепловой изоляции камер сгорания ГТУ и паровых котлов. Применяемые огнеупорные и теплоизоляционные материалы. Технология обмуровочных и теплоизоляционных работ;

- ремонт центробежных насосов, вентиляторов, дымососов. Балансировка вращающихся механизмов. Разборка и сборка задвижек, вентиляей, клапанов, основных и растопочных горелок, форсунок.

- ремонт теплообменного оборудования (подогревателей питательной воды, сетевых подогревателей, охладителей конденсата), деаэраторов, арматуры и трубопроводов;


- материалы, применяемые при монтаже и ремонте энергетического оборудования (прокладочные, набивные и абразивные материалы, смазочные, промывочные и другие вещества).

- допуски и посадки, измерительный инструмент и техника измерений. Входной и выходной контроль металла.

- такелажное оборудование, грузоподъемные машины, электросварочные работы. Технология вальцовки труб.

## 5.8. Основы эксплуатации оборудования тепловой электрической станции

При прохождении практики, связанной с эксплуатацией основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций необходимо дополнительно проработать вопросы связанные с обслуживанием:

|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 11/18 |

- системы топливоснабжения и основных и растопочных горелок;
- основного и вспомогательного оборудования котельного цеха;
- основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха;
- конденсационных установок.

Иметь представление об эксплуатации энергоблоков при переменной нагрузке: обеспечение нормального гидравлического и температурного режима пароводяного тракта, наблюдение и обеспечение нормальных скоростей деформаций и тепловых расширений узлов котла, паропроводов и турбины. Влияние режима работы электростанции на постоянную и переменную нагрузки энергоблока: показатели, оценивающие эксплуатационную надежность энергоблоков в целом, их оборудования в отдельности, коэффициенты готовности, понятия о вынужденных остановках, коэффициент аварийности, коэффициент рабочего времени и установленной мощности.

Во время прохождения практики студенты под руководством специалиста КТЭЦ-2 отрабатывают навыки управления работой основного и вспомогательного оборудования на компьютерном тренажере КТЭЦ-2.

#### 5.9. Производственно-технический отдел


Студенты знакомятся:

- с основными технико-экономическими показателями работы электростанции, графиками тепловых и электрических нагрузок;
- с системой технического учета отпуска тепловой и электрической энергии, формами отчетности о тепловой экономичности станции;
- с методами технического нормирования ТЭР и анализом технико-экономических показателей станции;
- мероприятиями по повышению тепловой экономичности станции;
- с калькуляцией себестоимости отпускаемой тепловой и электрической энергии.

#### 5.10. Мероприятия по охране окружающей среды на ТЭС

Изучаются источники загрязнения окружающей среды на станции, схемы нейтрализации сбросных вод и способы снижения их влияния на окружающую среду. Защита окружающей среды от вредных выбросов ТЭС Принципиальная схема очистки дымовых газов, состав оборудования. Способы и режимные мероприятия, снижающие количество вредных выбросов. Используемые методические и нормативные документы.

#### 5.11. Выполнение индивидуального задания

|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 12/18 |

Индивидуальные задания определяются руководителем практики от университета и согласовываются с руководством ТЭС.

Содержание индивидуальных заданий определяется особенностями базы практики.

## **6 ФОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Формой отчетности по производственной практике является отчет по практике.

По окончании практики студент должен представить следующие материалы:


**6.1.** Отчет по производственной практике, подписанный руководителем от предприятия и заверенный печатью.

Отчет по итогам прохождения производственной практики после шестого семестра обучения должен включать в себя следующие обязательные разделы:

- введение;
- характеристика предприятия – история развития предприятия, описание и характеристики основного и вспомогательного оборудования;
- общие вопросы (вопросы разделов (этапов) практики 5.1 - 5.10 в соответствии с содержанием учебной практики);
- индивидуальное задание;
- заключение;
- список использованных источников.

Материал должен излагаться четко и кратко, сопровождаться необходимыми аккуратно выполненными эскизами, рисунками, схемами и графиками. Сложные конструкции (схемы) допускается представлять в виде заводских чертежей (копий) в качестве приложений к отчету. Наиболее подробно раскрывается индивидуальное задание, которое может использоваться в дальнейшем при выполнении курсовых проектов или выпускной квалификационной работы.

Индивидуальные задания определяются руководителем практики от университета согласно п. 5.2 - 5.8 настоящей программы и согласовываются с руководством станции. Содержание индивидуальных заданий определяется особенностями места прохождения производственной практики. Отчет по практике оформляется на компьютере с помощью текстового редактора Word на формате А4. Текст работы должен иметь следующие поля: левое – 25 мм; верхнее, нижнее – 20 мм, правое – 10 мм. Шрифт – Times New Roman, размер

|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 13/18 |

шрифта – 13. Используется полуторный междустрочный интервал. Основной текст работы должен быть выровнен по ширине.

**6.2.** Характеристику трудовой деятельности практиканта, подписанную руководителем практики от предприятия и заверенную печатью.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **Основная учебная литература:**

1. Тепловые электрические станции : учеб. / В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров [и др.] ; под ред. : В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2007. - 465 с.

2. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учеб. / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2008. - 464 с.

3. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учеб. пособие / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 579 с.

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Цанев, С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учеб. пособие / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 579 с.


2. Воронов, В. Н. Водно-химические режимы ТЭС и АЭС : учеб. пособие / В. Н. Воронов, Т. И. Петрова. - Москва : МЭИ, 2009. - 238 с.

3. Александров, А.А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок: учеб. пособие / А. А. Александров. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 158 с.

4. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология : учеб. / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - Москва : ФОРУМ, 2012. - 208 с.

5. Паровые и газовые турбины для электростанций : учеб. / А. Г. Костюк, В. В. Фролов, А. Е. Булкин ; ред. А. Г. Костюк. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2008. - 556 с.

6. Назмеев, Ю. Г. Теплообменные аппараты ТЭС : учеб. пособие / Ю. Г. Назмеев, В. М. Лавыгин. - 4-е изд., доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2007. - 269 с.

|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 14/18 |

7. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 319 с.

8. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности : учеб. / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. - 12-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008. - 671 с.

## **8 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

Студент при прохождении практики, в ходе выполнения индивидуального задания, подготовке аналитических материалов по практике и формировании отчета использует лицензионное программное обеспечение - программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе "Open Value Subscription".

### **Интернет-ресурсы**

1. Расчетный и информационный сервер МЭИ

[http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html)

2. Служба НТИ. Электронная библиотека «Энергетика»,

<http://www.energsovet.ru>

3. Электронная энциклопедия энергетики

<http://twt.mpei.ac.ru/OCHKOV/trenager/trenager.htm>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ПРАКТИКИ**


При проведении производственной практики используются:

- производственное оборудование КТЭЦ-2;
- компьютерный тренажёр КТЭЦ-2;
- производственные лаборатории КТЭЦ-2;
- машинный зал кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики.

## **10 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

10.1 Аттестация по практике проводится на основе:

- защиты отчёта по практике, выполненного в соответствии с индивидуальным заданием на практику;
- отзыва руководителя практики профильной организации (базы практики).

|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 15/18 |

По итогам аттестации обучающемуся выставляется оценка (зачёт с оценкой), которая заносится в зачётно-экзаменационную ведомость.

10.2 Оценивание результатов обучения включает в себя систему оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (таблице 3).

Таблица 3 – Система оценок и критерии выставления оценки


| Критерии оценивания              | Система оценок   |   |  |   |
|----------------------------------|--|---|--|---|
|                                  | «неудовлетворительно»  | «удовлетворительно»   | «хорошо»   | «отлично»   |
| Профессиональные знания и умения | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может корректно связывать между собой | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект   | Обладает набором знаний, статочным для системного взгляда на изучаемый объект                                | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |
| Профессиональные навыки          | Не освоил предложенный алгоритм решения поставленных профессиональных задач                    | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, допускает незначительные ошибки | Не только владеет алгоритмом, но и понимает его основы            |

К основным критериям оценивания, которые должны найти отражение в отзыве руководителя практики от профильной организации (базы практики) относятся:

1. Степень развития личностных качеств, значимых для профессиональной деятельности (навыки делового общения и межличностной коммуникации, способность работать в команде, ответственность).
2. Дисциплинированность, отношение к выполнению поручений руководителя практики.
3. Степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания на практику.
4. Готовность решать задачи профессиональной деятельности.
5. Рекомендуемая оценка практики.

Типовые задания по практике и иные материалы, необходимые для аттестации, а также методические материалы, определяющие процедуру аттестации, приводятся в приложении к программе производственной практики (утверждается отдельно).

## 11 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 16/18 |

Особенности проведения второй производственной практики отражены в комментариях к этапам практики, изложенным в п.п.5.1-5.11 раздела 5 настоящей программы.

## 12 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Программа производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль – «Тепловые электрические станции» и соответствует учебному плану.

Авторы программы:

Филонов Александр Георгиевич, к.т.н., доцент, Юрков Сергей Валерьевич, доцент кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики.

Программа практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики (протокол № 4 от 15.01.2016г.)

Программа практики рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол 112 от 08.04.2016 г.).

Программа практики актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики «14» 03 2018г. (протокол № 05).

Заведующий кафедрой СЭУиТЭ к.т.н, доцент  А.Г. Филонов

Изменения, дополнения программы практики рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики «27» 04 2018 г. (протокол № 05).

Декан факультета судостроения и энергетики,

председатель методической комиссии 


А. И. Притыкин

Согласовано:

Заместитель начальника УРОПСИ 

К. В. Степанова



|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 17/18 |

Приложение 1

*Бланк индивидуального задания*

Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Кафедра \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

**Индивидуальное задание**

\_\_\_\_\_ (вид, тип практики)

студента \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (группа)  
(Ф.И.О. полностью)

Направление подготовки \_\_\_\_\_  
(специальность) \_\_\_\_\_  
(код, наименование)

Место прохождения практики: \_\_\_\_\_  
(наименование организации, структурного подразделения)

\_\_\_\_\_ (адрес)

За время прохождения практики: с « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.  
по « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

студент должен выполнить следующие виды работ (заданий):

| № п/п | Содержание практики (наименование работ/заданий) | Рабочий график практики |
|-------|--|-------------------------|
| 1     |  | с _____ по _____        |
| 2     |  |                         |
| 3     |  |                         |


Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О., должность)

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О., должность)

Практикант \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (телефон, E-mail)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Приложение 2

|   |  |                    |             |            |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Калининградский государственный технический университет»<br>(ФГБОУ ВО «КГТУ») |                    |             |            |
|   | ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)  |                    |             |            |
|   | QD-6.2.2/ПП-40.(44.02)   | Выпуск: 01.03.2018 | Версия: V.2 | Стр. 18/18 |

*Бланк отзыва руководителя практики от профильной организации*

**ОТЗЫВ**

руководителя практики от профильной организации

о прохождении производственной практики - практики по получению профессиональных  
умений и опыта профессиональной деятельности

студентом-практикантом \_\_\_\_\_ (ФИО):

1. Степень развития личностных качеств, значимых для профессиональной деятельности.

---



---



---

(например, навыки делового общения и межличностной коммуникации, способность работать в команде, ответственность и др.).

2. Дисциплинированность, отношение к выполнению поручений руководителя практики.

---



---



---

3. Степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания на практику.

---



---



---

4. Готовность решать задачи профессиональной деятельности.

---



---



---

5. Рекомендуемая оценка \_\_\_\_\_.

Руководитель практики

от профильной организации \_\_\_\_\_ должность, Фамилия И.О.