ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Теплотехника и теплосиловые установки»

**ПРОГРАММА**

*производственной практики*

«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» (Б2.П.3)

для направления

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

по профилю

«Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Вид практики, способы и формы ее проведения**

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «1» октября 2015 г., приказ № 1081 по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по производственной практике «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» (Б2.П.3).

Вид практики – производственная.

Название практики - научно – исследовательская работа.

Тип практики - научно – исследовательская работа.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Форма проведения: практика проводится дискретно по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Практика проводится в следующей форме: на предприятиях (в организациях) и научно-исследовательских подразделениях теплоэнергетических объектов, а также на кафедре «Теплотехника и теплосиловые установки» ФГБОУ ВО ПГУПС.

Задачи проведения практики:

- изучение нормативно-правовых и литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

- изучение методов проведения экспериментальных исследований;

- изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных;

- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;

- формулировка целей и задач научного исследования;

- оформление результатов научных исследований.

**2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами прохождения практики является приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

- принципы функционирования и взаимодействия различного научно-исследовательского оборудования;

- методы проведения экспериментальных исследований;

- методы анализа и обработки экспериментальных данных;

- требования к оформлению научно-технической документации;

- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

**УМЕТЬ**:

- формулировать цель и задачи исследований;

- составлять план исследования;

- выбирать необходимые методы и средства исследований;

- обрабатывать и анализировать результаты исследований;

- представлять итоги проведенных научных исследований в форме отчета.

**ВЛАДЕТЬ**:

- навыками составления плана исследования, выбора необходимых методов и средств исследований, обработки и анализа результатов исследований;

- способами получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников;

- навыками написания научно-технического текста.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемых при прохождении данной практики, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Прохождение практики направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

*Научно-исследовательская деятельность:*

- *способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных* (ПК-4).

Область профессиональной деятельности обучающихся, прошедших данную практику, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, прошедших данную практику, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Практика «Научно-исследовательская работа» (Б2.П.3) относится к Блоку 2 «Практики» и является обязательной.

**4. Объем практики и ее продолжительность**

Практика проводится в весенний период*.*

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **8** |
| Продолжительность практики: неделя | 2 | 2 |
| Общая трудоемкость час/з.е. | 108/3 | 108/3 |
| Форма контроля знаний | зачет | зачет |

Для заочной формы обучения:

| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| --- | --- | --- |
| **5** |
| Продолжительность практики: неделя | 2 | 2 |
| Общая трудоемкость час/з.е. | 108/3 | 108/3 |
| Форма контроля знаний | зачет | зачет |

**5. Содержание практики**

*Этап I: Анализ проблемы и выбор направления исследования:*

*- проведение обзора информационных источников;*

*- выбор направлений исследований;*

*Этап II: Теоретические исследования:*

*- исследования объекта и предмета НИР;*

*- разработка научной документации;*

*- разработка промежуточного отчета;*

*Этап III: Параметрические исследования:*

*- подготовка эксперимента;*

*- проведение эксперимента;*

*- обработка результатов эксперимента;*

*- разработка промежуточного отчета;*

*Этап IV: Обобщение и оценка результатов.*

**6. Формы отчетности**

По итогам практики обучающимся составляется отчет с учетом индивидуального задания, выданного руководителем практики от Университета.

Структура отчета по практике представлена в фонде оценочных средств.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств по практике является неотъемлемой частью программы практики и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для проведения практики**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для прохождения практики

1. В.А. Кирилиллин, В.В. Сычев, А.Е. Шейндлин "Техническая термодинамика" М.: Издательство МЭИ, 2008 г. – 496с.

2. 2.В.И. Крылов «Теплотехника» Конспект лекций. СПб.: ПГУПС, 2013г. – 71с.

3. А.П. Баскаков А.П. «Теплотехника» М.: Бастет, 2010г. – 325с.

4. И.Г. Киселев «Теплотехника на подвижном составе железных дорог» М.: УМЦ по оборудованию на ж.д. транспорте, 2008г. – 287с.

5 .Кудинов В.А., Карташов Э.М. «Техническая термодинамика», М.2000 г.

6. Крутов В.И., Шишов В.Н. «Лабораторный практикум по технической термодинамике», М.1998 г.- 216 с.

7. Сборник задач по технической термодинамике/ Т.Н. Андрианова и др. - 4-е изд. - М.: Издательство МЭИ. 2000 - 354 с.

8.Ривкин С.Л. Термодинамические свойства газов. - 4-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1987 - 287 с.

9.Александров А.А., Григорьев. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара - М.: Издательство МЭИ, 1999 -162 с.

10.Александров А.А. Расчет термодинамических процессов идеального газа. - М.: МЭИ, 1988-44 с.

11. НикольскаяО.К., Никольский Д.В., Кудрин М.Ю., Краснов А.С. Техническая термодинамика.Методические указания к выполнению лабораторных работ / СПб.: ПГУПС. 2011.- 42 с.

12. Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М. и др.. Под редакцией Луканина В.Н. Теплотехника. – Учебник для вузов. – 5-е издание. -М.: Высшая школа, 2006 г. – 671с.

13. Киселев И.Г.. Теплотехника на подвижном составе железных дорог. Учебное пособие.- М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008г. – 278с.

14. Карминский В.Д. Техническая термодинамика и теплопередача. – Учебник для вузов.- М.: Маршрут, 2005 г. – 224с.

15. Киселев И.Г., Кудрин М.Ю., Краснов А.С.. Тепломассообмен. Методические указания. – ПГУПС, 2011г.- 46 с.

16. Цветков, Ф.Ф. Тепломассообмен. : учеб. пособие для вузов/ Ф.Ф. Цветков, Б. А. Григорьев. – М. : МЭИ, 2006. – 550 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для прохождения практики

1.Крылов В.И., Крылов Д.В. Котельные установки. Учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2014. -70 с.

2. Крылов В.И. Котельные установки и парогенераторы: Учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2015.-57 с.

3. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие.-Л.: Энергоатомиздат, 1989.-280 с.

4.Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности.-М.: Издательский центр «Академия». 2010. – 128 с.

5.Либерман Н.Б. Справочник по проектированию котельных установок. М.: ЭКОЛИТ.2011. – 224 с.

6. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. ПБ 10-574-03.-СПб.: ЦОТПБСП, 2003.-184 с.

7. Н. Ю. Карапузова, В. М. Фокин*.* Расчет теплообменных аппаратов. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / ВолгГАСУ. 2013. – 65 с.

8. Карапузова Н. Ю., Фокин В. М.Тепломассообменное оборудование предприятий /Н. Ю. Карапузова, В. М. Фокин ; М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос.архит.-строит. ун-т. — Волгоград: ВолгГАСУ, 2012. — 68, [3] с.

9. ГОСТ Р 53677—2009. Нефтяная и газовая промышленность. Кожухотрубчатые теплообменники. М.: Стандартинформ, 2011. 35 с.

10.Промышленные тепломассообменные процессы и установки/Под ред. А.М.Бакластова. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 328 с.

11. Переборов А.С., Брылеев А.М., Сапожников В.В. и др. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики. 3-3 изд., перераб. и доп. Москва «Транспорт», 1984., 156 с.

12. Плетнев Г.П. Автоматизированные системы управления объектами тепловых электростанций. М.: Издательство МЭИ. 1995., 285 с.

13. Андрезен В.А., Гольдберг М.Э. и др. Автоматизация судовых энергетических установок и систем. Издательство «Судостроение», Ленинград, 1973., 312 с.

14. Автоматизация судовых энергетических установок. Под редакцией д.т.н. проф. Р.А. Нелепина. Издательство «Судостроение», 1975., 224 с.

15. Г. Дёч. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа. Издательство «наука», Физматгиз, Москва, 1965., 143 с.

16. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Основные дифференциальные уравнения математической физики. Государственное издательство физико-математической литературы, Москва, 1962., 176 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для прохождения практики

1. Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] - Режим доступа: *http://www.complexdoc.ru/*, свободный.

8.4 Другие издания, необходимые для прохождения практики

1. Иванов Р.А. Автоматизация тепловых процессов. Методические указания к курсовому проектированию. Типография ПГУПС, СПб, 2008., 36 с.

2. Киселев И.Г., Кудрин М.Ю., Никольский Д.В., Краснов А.С. Тепловые сети. Гидравлический и тепловой расчет. Учебное пособие. Типография ПГУПС, СПб, 2015., 51 с.

3. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. – М.: Стойиздат, 1975, 327 с.

4. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. Книги 1 (350 с.) и 2 (367 с.). М.: Энергоатомиздат, 1991;

5. Методические указания к лабораторным работам по гидравлике. – Спб.: ПГУПС, ч.1, 1995, ч.2, 1999.

6. Определение гидростатического давления. – Спб.: ПГУПС, 1996, 25 с.

7. Расчет силы гидростатического давления жидкости на плоские поверхности. – Спб.: ПГУПС, 1993, 33 с.

## 8. Расчет сил гидростатического давления жидкости на криволинейные цилиндрические поверхности. – Спб.: ПГУПС, 1993, 28 с.

9. Зависимость коэффициента гидравлического трения от числа Рейнольдса. – Спб.: ПГУПС, 1994, 15 с.

10. Расчет коротких трубопроводов. – Спб.: ПГУПС, 1992, 33 с.

11. Гидравлический расчет разветвленного (тупикового) трубопровода. – Спб.: ПГУПС, 20 с.

12. Никольская О.К., Никольский Д.В., Кудрин М.Ю., Краснов А.С. Техническая термодинамика. Методические указания к выполнению лабораторных работ / СПб.: ПГУПС. 2011.- 42 с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;

Электронно – библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. Загл. с экрана.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* технические средства (компьютер/ноутбук, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
* электронная информационно – образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
* Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем приведены в Паспортах аудиторий/помещений.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Специальные помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной учебно – лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины, рассмотренное на заседании кафедры и утвержденное заведующим кафедрой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

При прохождении практики на предприятии используется материально-техническая база предприятия.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы,  к.т.н., доцент  «24» 04 2018 г. | C:\Users\Krasnov\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\РП 21.jpg | |
|  |  |  |