

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Программа практики

**Б2.О.01(У)**

Учебная практика, практика по получению первичных навыков  
работы с программным обеспечением применительно к области  
профессиональной деятельности

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++zm130401.21-1\_26-13.plx

Кафедра: 21 Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:  
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:  
(специализация) Технология производства электрической и тепловой энергии

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

| Семестр |    | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------|----|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1       | УП | 536            | 4                 | 15                       | Зачет с оценкой                      |
|         | ПП | 536            | 4                 | 15                       |                                      |
| Итого   | УП | 536            | 4                 | 15                       |                                      |
|         | ПП | 536            | 4                 | 15                       |                                      |

Программа практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Верхоланцев А.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Злобин В.Г.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ

**1.1 Цель практики:** Ознакомление обучающихся с опытом создания и применения специализированного программного продукта для обработки и решения реальных задач в условиях конкретных производств. Приобретение студентами практических навыков работы по избранному направлению подготовки.

### 1.2 Задачи практики:

- Приобретение навыков практического решения поставленных задач на конкретных рабочих местах;
- Изучение нормативных документов, инструкций, методик, связанных с деятельностью предприятия;
- Изучение технологии обработки информации на предприятии;
- Изучение прикладных программ, используемых на предприятии.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b> |
| <b>Знать:</b> специализированные программные продукты для обработки результатов экспериментальных данных.                               |
| <b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи.                                     |
| <b>Владеть:</b> навыками выработки стратегии решения поставленной задачи.                                                               |
| <b>ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</b>            |
| <b>Знать:</b> основные проблемы своей предметной области.                                                                               |
| <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи исследования, определять последовательность решения задач.                                    |
| <b>Владеть:</b> навыками решения научных и проектных задач с использованием современных технологий научных исследований.                |
| <b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>                |
| <b>Знать:</b> специализированные программные продукты для обработки результатов экспериментальных данных.                               |
| <b>Уметь:</b> проводить анализ полученных результатов, представлять результаты выполненной работ.                                       |
| <b>Владеть:</b> навыками представления результатов выполненной работы.                                                                  |

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Наименование и содержание разделов (этапов)                                                                                                                                                                                                                                                 | Семестр | СР (часы) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Раздел 1. Ознакомительный                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1       |           |
| Этап 1. Проведение организационного собрания по практике, в ходе которого студенты знакомятся с приказом на практику, с планом прохождения практики, правами и обязанностями студентов практикантов, формами представления отчета по практике, получают задание на период ее прохождения.   |         | 4         |
| Этап 2. Планирование практической работы с обязательным составлением календарного плана (с указанием вида работы, даты ее выполнения и сроков завершения).                                                                                                                                  |         | 4         |
| Раздел 2. Основной                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |           |
| Этап 3. Инструктаж по технике безопасности (общий). Производственный инструктаж, изучение техники безопасности и инструктаж на рабочем месте.                                                                                                                                               |         | 20        |
| Этап 4. Ознакомление с предприятием и его системой энергоснабжения, изучение организационной структуры, принципов и основных видов работ.                                                                                                                                                   |         | 290       |
| Этап 5. Изучение новых технологических средств применяемых на предприятии. Изучение технологии сбора, регистрации и обработки информации на данном предприятии. Использование языков программирования, современных пакетов прикладных программ для решения конкретных задач на предприятии. |         | 190       |

|                                                                                                                                                                   |  |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------|
| Раздел 3. Заключительный                                                                                                                                          |  |               |
| Этап 6. Составление и представление отчета по практике руководителю.                                                                                              |  | 18            |
| Этап 7. Закрепление знаний, умений, навыков, полученных при прохождении основного раздела практики. Проверка формирования компетенций полученных в ходе практики. |  | 10            |
| Итого в семестре                                                                                                                                                  |  | 536           |
| Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)                                                                                                                        |  | 0,25          |
| <b>Всего контактная работа и СР по практике</b>                                                                                                                   |  | <b>536,25</b> |

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Отчет о практике должен содержать:

- титульный лист;
- задание и календарный план, подписанные руководителями практики;
- введение;
- основное содержание работы (с разделением на составные части: разделы, подразделы, пункты, подпункты);
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).

Приложения могут содержать схемы, рисунки, графические зависимости, таблицы исходных данных, результаты наблюдений и т.д.

Текст отчета оформляется в виде принтерных распечаток (шрифт Times New Roman, номер 14 pt) на сброшюрованных листах формата А4 (210х297 мм). Размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. Отчёт должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам». Объем отчета определяется особенностями индивидуального плана практики студента (от 20 - 30 и более страниц).

#### 5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

##### 5.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов прохождения практики                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | 1) Имеет представление о специализированных программных продуктах для обработки результатов экспериментальных данных;<br>2) Анализирует проблемные ситуации и способен осуществлять их декомпозицию на отдельные задачи;<br>3) Показывает способность разрабатывать стратегии решения поставленных задач. |
| ОПК-1           | 1) Перечисляет основные проблемы своей предметной области;<br>2) Формулирует цели и задачи исследования и понимает последовательность решения поставленных задач;<br>3) Осуществляет решение научных и проектных задач с использованием современных технологий научных исследований.                      |
| ОПК-2           | 1) Перечисляет специализированные программные продукты для обработки результатов экспериментальных данных;<br>2) Анализирует полученные результаты и объясняет результаты выполненной работы;<br>3) Демонстрирует навыки представления результатов выполненной работы.                                    |

##### 5.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5 (отлично)      | Обучающийся соблюдал сроки практики; отчетные материалы полностью соответствуют программе практики и имеют практическую ценность: индивидуальное задание (или для малой группы) выполнено полностью и на высоком уровне; качество оформления отчета соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. |
| 4 (хорошо)       | Обучающийся соблюдал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом соответствуют программе практики, содержат стандартные выводы и рекомендации практиканта; индивидуальное задание (или малой группы) выполнено, качество оформления отчета соответствует требованиям. В процессе защиты отчета                                                                                                                                       |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | обучающийся дал полный ответ, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 (удовлетворительно)      | Обучающийся нарушал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом соответствуют программе практики, собственные выводы и рекомендации практиканта по итогам практики отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками, качество оформления отчета имеют многочисленные существенные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал слабое понимание сущности практической деятельности, допустил существенные ошибки.                                                                    |
| 2<br>(неудовлетворительно) | Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения практики; не смог справиться с практической частью индивидуального задания; отчетные материалы частично не соответствуют программе практики; качество оформления отчета не соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся не продемонстрировал способность ответить на вопрос без помощи преподавателя, показал незнание значительной части принципиально важных практических элементов, допустив многочисленные грубые ошибки. Обучающийся практику не проходил. |

### 5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов прохождения практики

#### 5.4.1 Типовые контрольные вопросы

| № п/п  | Формулировки вопросов                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курс 1 |                                                                                                                                                       |
| 1      | Для каких целей используется тепловая энергия в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.                                                      |
| 2      | Программное обеспечение для анализа ТЭР на тепловой электростанции.                                                                                   |
| 3      | Диспетчеризация эксплуатации тепловых сетей.                                                                                                          |
| 4      | Обработка цифровой информации. Программные продукты на ТЭЦ.                                                                                           |
| 5      | Энергетический баланс системы энергоснабжения потребителя. Подведенная и полезная энергия, а также потери энергии. Как классифицируют потери энергии. |
| 6      | Что входит в энергетический баланс жилищно-коммунального предприятия.                                                                                 |
| 7      | Составляющие теплового баланса здания и физический смысл каждого из них.                                                                              |
| 8      | Какие требования предъявляются к ограждающим конструкциям зданий и сооружений.                                                                        |
| 9      | Какие из параметров микроклимата помещения нормируются и выбираются в качестве расчетных.                                                             |
| 10     | Преимущества и недостатки автономных источников теплоснабжения по сравнению с централизованными.                                                      |
| 11     | Организация работы ПТУ и ГТУ в установке парогазового цикла.                                                                                          |
| 12     | Каким образом температура окружающей среды влияет на КПД паротурбинной установки.                                                                     |
| 13     | Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии.                                                                                |
| 14     | Паровые турбины для тепловых и атомных станций.                                                                                                       |
| 15     | Тепловые сети. Способы прокладки трубопроводов. Основное оборудование тепловых сетей.                                                                 |
| 16     | Технологическая схема ТЭЦ, работающая на газообразном топливе.                                                                                        |
| 17     | Пьезометрический график тепловой сети, построение и использование графика.                                                                            |
| 18     | Водогрейные котельные. Принципиальная тепловая схема. Показатели эффективности.                                                                       |
| 19     | Производственные паровые котельные. Принципиальная тепловая схема. Показатели эффективности.                                                          |
| 20     | Назначение теплонасосных установок. Источники низкопотенциальной теплоты в системах теплоснабжения жилищно-коммунальных предприятий.                  |
| 21     | Назначение источника энергоснабжения. Структура организации.                                                                                          |
| 22     | Виды вырабатываемой энергии (тепловая и электрическая).                                                                                               |
| 23     | Оборудование ТЭС для производства тепловой энергии.                                                                                                   |
| 24     | Оборудование ТЭС для производства электрической энергии.                                                                                              |
| 25     | Специализированные программные продукты для эксплуатации тепловых сетей.                                                                              |

## 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов прохождения практики

### 5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по практике

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

### 5.4.3 Порядок проведения промежуточной аттестации по практике

Промежуточная аттестация по итогам освоения программы учебной практики проводится в форме дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет проводится в виде собеседования с преподавателем по вышеприведенным вопросам. К зачету допускаются лица, выполнившие в полном объеме задание представившие отчет по учебной практике.

Процедура проведения зачета:

1. На зачет студент допускается при наличии зачетной книжки и проверенного отчета.
2. Студент отвечает на вопросы, заданные преподавателем. Перечень вопросов приведен в программе практики. При необходимости студент готовится по вопросам. Время подготовки составляет не более 0,5 часа.
3. Вопросы подбираются таким образом, чтобы наиболее полно оценить результаты освоения дисциплины (знания, умения, владения) и компетенции, закрепленные за дисциплиной.
4. Итоговая оценка складывается из оценок за отчет и ответов на вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1 Учебная литература

| Автор                                             | Заглавие                                                                                                                                                                             | Издательство                                                                                                                                              | Год издания | Ссылка                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5.1.1 Основная учебная литература</b>          |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |             |                                                                                                                   |
| В. В. Барановский, Т. Ю. Короткова, Н. С. Тененик | Парогазовые энергетические установки в производстве электрической и тепловой энергии. Расчет тепловой схемы утилизационной парогазовой тепловой электростанции: учеб.-метод. пособие | М-во науки и высшего образования РФ, С-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД | 2022        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1665105334.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1665105334.pdf</a> |
| В. В. Пеленко, В. В. Нечитайлов                   | Математическое моделирование рабочих процессов в теплоэнергетических установках: практикум                                                                                           | М-во науки и высшего образования РФ, С-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД | 2022        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1655333394.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1655333394.pdf</a> |
| В. Г. Злобин, М. С. Липатов                       | Автономные энергетические установки малой мощности при производстве тепловой и электрической энергии: практикум                                                                      | М-во науки и высшего образования РФ, С-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД | 2022        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1654647202.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1654647202.pdf</a> |
| <b>5.1.2 Дополнительная учебная литература</b>    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |             |                                                                                                                   |
| В.А. Суслов [и др.]                               | Тепломассообменное оборудование ТЭС и АЭС [Текст]: учебное пособие                                                                                                                   | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП                                                                                                   | 2015        | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/12.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/12.pdf</a>             |

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
3. База данных большой технической библиотеки "Сайт теплотехника" [Электронный ресурс]. URL: <http://teplokot.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
MicrosoftOfficeProfessional 2013  
Симулятор тепловой схемы ТЭЦ v1.0  
Диаграмма HS для воды и водяного пара v2.5  
PTC Mathcad 15

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

| Аудитория            | Оснащение                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска                                                                                                                                        |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска                                                                                                           |
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |