

УТВЕРЖДАЮ

Ректор СТУ

А.Г. Ширяев

« 19 » августа 2019 г.

Вводится в действие с

« 19 » августа 2019 г.



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## практики

Б2.О.02. (П) Производственная практика:

технологическая практика

(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом подготовки)

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) программы Тепловые электрические станции

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Составитель:

Энергетики, технологии и сервиса

(наименование кафедры)

Доц. Лопатин Е.И.

(должность, фамилия, имя, отчество составителя программы)

Рязань 2019

## **1. Цели практики**

Обеспечить связь научно-теоретической и практической подготовки студентов, сформировать навыки практической технологической профессиональной деятельности на рабочих местах.

### **Задачи практики:**

- ознакомить студентов с содержанием и технологией осуществления процессов, применяемых в энергетике;
- способствовать изучению работы оборудования предприятий энергетической отрасли;
- ознакомить студентов с организацией нормирования и оплаты труда рабочих;
- выработать навыки управления на уровне производственного звена или бригады.

Данные задачи производственной практики соотносятся со следующими видами и задачами профессиональной деятельности, определяемыми ФГОС-3+ по направлению подготовки 13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»:

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- организационно-управленческая
- производственно-технологическая.

## **2. Место производственной практики в структуре ООП бакалавриата**

Изучение теоретических дисциплин готовит студентов к освоению содержательной стороны производственной деятельности и помогает освоить психологические основы труда.

## **3. ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКОЙ**

### **3.1. Общие положения**

Вид практики – производственная практика,

Тип практики – технологическая практика.

Способ проведения практики – стационарная и выездная;

Форма проведения – дискретная.

### **3.2. Место и продолжительность проведения учебной практики**

Производственная практика проводится как в университете так и в сторонних организациях любой организационно-правовой формы, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Производственная практика может проводиться в подразделениях организаций, производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях и кафедрах университетов, по согласованию с руководителем. Сфера деятельности предприятий – энергетика. Продолжительность производственной практики составляет 2 недели в соответствии графиком учебного процесса.

#### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, профессиональные компетенции:

<b>ПКО-1: Ведение заданного режима работы оборудования ТЭС</b>
<b>Индикатор достижения компетенции</b>
<b>ПКО-1.1:</b> Умеет организовать контроль уровня надежности тепловой схемы энергоблоков, главной схемы электрических соединений ТЭС, схемы электрических соединений питания и резервирования собственных нужд ТЭС
<b>ПКО-1.2:</b> Может выяснить причины и оценить изменения при отклонениях от заданного режима работы оборудования и при отклонениях от заданных параметров и нормированных показателей качества отпускаемой электрической и тепловой энергии
<b>ПКО-1.3:</b> Может осуществлять контроль наличия и поступления топлива на ТЭС, достаточности запасов для выполнения плановых показателей работы станции
<b>ПКО-1.4:</b> Способен к ведению водно-химического режима
<b>ПКО-1.5:</b> Может контролировать режимы работы установок горячего водоснабжения
<b>ПКО-1.6:</b> Ведет контроль режима работы установок гидрозолоудаления
<b>ПКО-1.7:</b> Организует контроль соблюдения требований экологической безопасности при ведении режима работы оборудования ТЭС
<b>ПКО-2: Руководство изменением режимов работы и производством переключений на оборудовании ТЭС</b>
<b>Индикатор достижения компетенции</b>
<b>ПКО-2.1:</b> Способен оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
<b>ПКО-2.2:</b> Может прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений
<b>ПКО-2.4:</b> Может контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
<b>ПКС-1: Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ТЭС</b>
<b>Индикатор достижения компетенции</b>
<b>ПКС-1.1:</b> Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению
<b>ПКС-1.2:</b> Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению
<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>
<b>Индикатор достижения компетенции</b>
<b>ОПК-5.1:</b> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.
<b>ОПК-4: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</b>
<b>Индикатор достижения компетенции</b>
<b>ОПК-4.5:</b> Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
<b>ОПК-3: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>
<b>Индикатор достижения компетенции</b>
<b>ОПК-3.1:</b> Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа
<b>ОПК-3.3:</b> Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
<b>ОПК-3.4:</b> Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений

<b>ОПК-3.5: Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</b>
<b>ОПК-3.6: Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы</b>
<b>ОПК-3.7: Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках</b>
<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>
<b>Индикатор достижения компетенции</b>
<b>ОПК-2.4: Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.</b>

## 5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 ЗЕТ (108 академических часов) 2 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной деятельности на практике, трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Практические	Самостоятельная работа	
1	Инструктаж по охране труда, ознакомление с предприятием, инструктаж на рабочем месте Знакомство с местом прохождения практики с целью изучения системы управления, масштабов и организационно-правовой формы организации (предприятия) на основе локальных актов	2	8	Контр.опрос -
2	Обучение и работа на рабочих местах связанных с технологией производства по специальности связанной с энергетикой	-	46	Контр.опрос
3	Изучение вопросов в соответствии с индивидуальным заданием	-	24	Прием результатов проверки
4	Обобщение материалов и по практике оформление и сдача отчета	4-	23,8	Прием результатов промежуточных изм.
5	КаттЗ	0,2		
	ИТОГО:	6,2	101,8	

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике**

В период практики студенты самостоятельно выполняют следующие виды работ:

1. Знакомятся с технологической документацией.
2. Выполняют работы на рабочих местах в составе производственных бригад.
3. Осваивают технологическое оборудование

Для проведения практики вузом разрабатываются методические рекомендации по проведению работ, формы для заполнения отчетной документации по практике (план прохождения практики, отзыв руководителя от предприятия, дневник практики и т.п.).

## **7. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики)**

По итогам практики студент представляет руководителю отчетную документацию:

1. Отчет о прохождении производственной практики.
2. Индивидуальный дневник.
3. Характеристику, написанную руководителем практики от предприятия и заверенную руководителем организации.
4. Результаты выполнения индивидуального задания.

Формы промежуточной аттестации:  
дифференцированный зачет.

## **8. Фонд оценочных средств**

Программой производственной практики предусмотрены следующие виды контроля, формы оценочных средств и критерии оценивания формируемых профессиональных компетенций:

Виды контроля	Формы оценочных средств	Критерии оценивания
<b>Промежуточная аттестация</b>		
Зачет с оценкой	Отчет о прохождении преддипломной практики.	<p><b>Отлично:</b> отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности</p> <p><b>Хорошо:</b> достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности</p> <p><b>Удовлетворительно:</b> приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности</p> <p><b>Неудовлетворительно:</b> Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям</p>

### Вопросы к промежуточной аттестации

1. Система циркуляции сетевой воды на ТЭЦ.
2. Схема конденсато - питательного тракта блочной ТЭЦ.
3. Схема конденсато- питательного тракта ТЭЦ с поперечными связями.
4. ПНД, деаэраторы. Конструкция и принцип работы.
5. Конструкция ПВД. Схема защиты ПВД от переполнения.
6. Особенности турбин с одним и с двумя регулируемыми отборами.
7. Классификация режимов работы турбин.
8. Работа турбин при переменном пропуске пара.
9. Диаграммы режимов турбоагрегата.
10. Работа турбины при отклонении начальных параметров пара от номинальных.
11. Работа турбины при переменной тепловой нагрузке.
12. Работа турбины по электрическому графику.
13. Обслуживание систем защиты и регулирования.
14. Наблюдение за работающей турбиной.
15. Отложения в турбинах и борьба с ними.
16. Пусковая схема неблочных ПТУ.
17. Пусковая схема энергоблока.

### Примерные темы индивидуальных заданий

1. Составить классификацию режимов работы ТЭЦ;
2. Электрический график работы турбины;
3. Описать систему циркуляции воды ТЭЦ;
4. Системы защиты турбины;
5. Составить диаграмму работы турбины;
6. Режим турбины при переменном пуске пара;

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

### 9.1 Рекомендуемая литература

#### 9.1.1 Основная литература

	Авторы, состав	Заглавие	Издательство, год
Л1.6		ЭЭЭ Охрана труда и пожарная безопасность в химических цехах - контрольные вопросы	М.:МЭИ, 2012
Л1.7		ЭЭЭ Охрана труда и пожарная безопасность в химических цехах	М.:МЭИ, 2012
Л1.8		ЭЭЭ Охрана окружающей среды	М.:МЭИ, 2012
Л1.9		ЭЭЭ Экологические аспекты сжигания топлива	М.:МЭИ, 2012
Л1.10		ЭЭЭ Контроль вредных выбросов ТЭС в атмосферу	М.:МЭИ, 2012
Л1.11		ЭЭЭ Расчет вредных выбросов ТЭС в атмосферу	М.:МЭИ, 2012
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, состав	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ноздренко, Г.В.	Комплексный энергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями : монография / Г.В. Ноздренко, П.А. Щинников [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436253">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436253</a>	Новосибирск : НГТУ, 2009. - 190 с. , 2009

<b>9.2. Перечень информационных технологий</b>	
Э1	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн";
<b>9.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
9.3.1.1	Windows XP, Home Edition OEM software
9.3.1.2	MS Office 2007. Н/лиц. 4667472 22.03.2010г.
<b>9.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
9.3.2.1	Справочная система "Консультант плюс"
9.3.2.2	1. <a href="http://biblioclub.ru/">www.http://biblioclub.ru/</a> - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн";
9.3.2.3	2. <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> – научная электронная библиотека;
9.3.2.4	3. <a href="http://www.openedu.ru">www.openedu.ru</a> - «Национальная платформа открытого образования»;
9.3.2.5	4. <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a> - Университетская информационная система «Россия».
9.3.2.6	5. <a href="http://www.zodchii.ws">www.zodchii.ws</a> – Библиотека строительства

## 11. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, проектор, набор тематических слайдов, доступ к сети «Интернет», браузер.	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.107
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – «Лаборатория информационных технологий, разработки баз данных и информационно коммуникационной среды». Оборудование: Компьютерный класс. Состав: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 12 шт. Принтер: МФУ HP 1020 Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет. Компьютерные программы: Windows XP, MS Office 2007, браузер, антивирусная программа, AutoCad, Graphisoft ArchiCAD, Лира, Мономах и др.	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.208
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, проектор, набор тематических слайдов, доступ к сети «Интернет», браузер.	390047, г. Рязань, район Карцево, д.1, лаб. № 13, 11

<p>совых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – «Лаборатория безопасности жизнедеятельности и охраны труда».</p> <p>Лабораторные стенды для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследования радиационного фона (оборудование: дозиметр, образцы);</li> <li>2. Измерения параметров микроклимата в помещении (оборудование: крыльчатый анемометр АСО-3, психрометр;</li> <li>3. Исследования искусственной освещенности на рабочем месте (оборудование: люксметр, измерительная рулетка);</li> <li>4. Исследования запыленности воздуха в помещении (оборудование: фильтры для сбора пыли, весы, секундомер, измерительная установка в составе: центробежный насос, трубы-воздуховоды, измеритель объема воздуха) (в лаб.11)</li> <li>5. Исследования состояния электрической изоляции (оборудование: набор изолированных проводов, микрометр, мегаомметр);</li> <li>6. Исследования защитного заземления (оборудование: мегаомметр).</li> <li>7. Измерения уровня шума (оборудование: шумометр, осциллограф)</li> <li>8. Расчета заземляющего устройства.</li> <li>9. Расчета осветительной установки.</li> </ol>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория гидрогазодинамики и гидравлики</p> <p>Оборудование: реометры, манометры, микроманометры, насосы, вентилляторы, компрессор, пьезометры, трубки вентури, расходомеры.</p> <p>Лабораторные стенды для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опытной проверки теории ламинарного течения;</li> <li>2. Исследования потери напора при истечении жидкости через насадки;</li> <li>3. Исследования режимов движения жидкости;</li> <li>4. Определения коэффициента гидравлического трения трубопровода;</li> <li>5. Измерение давления с помощью пьезометров;</li> <li>6. Исследования параметров газовых потоков (центробежный насос, измеритель мощности, микроманометры, пьезометры).</li> </ol>	390047, г. Рязань, район Карцево, д.1, ауд. 37
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – «Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации»</p> <p>Лабораторные стенды для измерения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линейных размеров тел (оборудование: штангенциркуль, микрометр МК 0 – 25 мм);</li> <li>2. Измерения отверстий с помощью глубиномера;</li> <li>3. и построения эмпирической температурной шкалы (терморезистор, омметр, термометр, эл.плитка).</li> <li>4. Давления с помощью пьезометров;</li> <li>5. Длины волны излучения лазера с помощью дифракционной решетки (лазер, дифракционная решетка)</li> </ol>	390047, г. Рязань, район Карцево, д.1, лаб. 33
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – «Лаборатория теплотехники».</p> <p>Оборудование: нагреватели, термодпары, компрессор, терморезисторы, пирометры, вольтметры, ваттметры, амперметры, микрометры.</p>	390047, г. Рязань, район Карцево, д.1, лаб. №39



<p>Лабораторные стенды для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определения изобарной теплоемкости воздуха;</li> <li>2. Изучения теплопередачи излучением;</li> <li>3. Измерения энтропии в неизолированной системе;</li> <li>4. Определения соотношения теплоемкостей методом Клемана-Дезорма</li> <li>5. Исследования политропных процессов</li> <li>6. Определения коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов методом трубы;</li> <li>7. Исследования теплоотдачи при свободном движении воздуха;</li> <li>8. изучения работы поршневого компрессора;</li> <li>9. Определения коэффициентов температуропроводности и теплопроводности твердых тел методом регулярного режима</li> <li>10. Определения коэффициента теплопроводности твердых тел по методу Христиансена.</li> </ol>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – «Лаборатория электротехники, электроники электрических машин, аппаратов и оборудования». Оборудование: амперметры, вольтметры, ваттметры, источники питания одно- и трехфазные, эл.двигатели, диоды, мосты, трансформаторы, генераторы и пр.</p> <p>Лабораторные стенды для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерения в цепях постоянного тока</li> <li>2. Исследований в цепях однофазного тока</li> <li>3. Исследований в цепях трехфазного тока</li> <li>4. Испытаний генератора постоянного тока</li> <li>5. Испытаний трансформатора</li> <li>6. Испытаний асинхронного двигателя</li> <li>7. Исследования характеристик транзистора</li> <li>8. Исследования выпрямителей на полупроводниковых диодах</li> <li>9. Исследований транзисторного усилителя</li> </ol>	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", лаб. 113
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 4 шт. Серверы – 2 шт; Принтеры-сканеры-копиры: МФУ HP 125 – 1шт; Canon -2520 (A3) – 1шт; Canon -2318 (A3) – 1шт; Сканер (A3) Mystec – 1 шт; Цветной принтер Canon J 1411; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет.</p> <p>Компьютерные программы: Windows XP, Autodesk AutoCAD; Graphisoft ArchiCAD 17; Программный пакет ЛИРА (ЛИР-ВИЗОР, Устойчивость, ЛИТЕРА, ФРАГМЕНТ, РСН, РСУ, Грунт, Комбинация схем, Железобетонные конструкции, Стальные конструкции, Сортамент, Конструктор сечений; Программный пакет МОНОМАХ (Компоновка, Плита, Грунт, Стена, Балка, Колонна, Фундамент, Подпорная стена, Кирпич); Пакет прикладных программ (Математика, Геометрические характеристики сечений, Статический и динамический расчет); SQL Server – Standard; Windows Server – Standard; SQL - Device CAL; Windows Server - Device CAL; Office Professional</p>	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.117
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 2 шт. Принтеры-МФУ HP 125 – 2шт; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет.</p> <p>Компьютерные программы: Windows XP, Autodesk AutoCAD; Graphisoft ArchiCAD 17; Программный пакет ЛИРА (ЛИР-ВИЗОР, Устойчивость, ЛИТЕРА, ФРАГМЕНТ, РСН, РСУ, Грунт, Комбинация</p>	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.109

<p>схем, Железобетонные конструкции, Стальные конструкции, Сортамент, Конструктор сечений; Программный пакет МОНОМАХ (Компоновка, Плита, Грунт, Стена, Балка, Колонна, Фундамент, Подпорная стена, Кирпич); Пакет прикладных программ (Математика, Геометрические характеристики сечений, Статический и динамический расчет); SQL Server – Standard; Windows Server – Standard; SQL - Device CAL; Windows Server - Device CAL; Office Professional</p>	
--	--