

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б.2.2.2.2 Производственная практика. Технологическая практика

(указывается код, вид и тип практики по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Промышленная теплоэнергетика

Курс	3
Семестр	6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	6	зачетных единиц
Продолжительность	4 / 216	недель / часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы	0	часов
Иные формы организации ОД	216	часов
Дифференцированный зачет	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена практика (раздел практики)

Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

	(наименование кафедры)
24.01.2024	протокол № 5
(дата)	

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Эксперт: Фадеев Александр Алерьевич, Технический директор-главный инженер Йошкар-Олинской ТЭЦ-2 Филиала Марий Эл и Чувашия ПАО "Т Плюс"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения практики является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП компетенциям:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства	ПК - 1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	<b>знания:</b> Знает схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства <b>умения:</b> Умеет разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства <b>навыки:</b> Владеет навыками разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства
	ПК - 1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности <b>умения:</b> Умеет соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Владеет навыками безопасной эксплуатации объектов профессиональной деятельности
2. ПК-2 Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов	ПК - 2.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает метрологическое обеспечение технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>умения:</b> Умеет осуществлять метрологическое обеспечение технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Владеет навыками метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности
	ПК - 2.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>умения:</b> Умеет использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Владеет навыками расчета метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности
3. ПК-5 Готов к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	ПК -5.1 Участвует в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции	<b>знания:</b> Знает основы реализации технологических процессов в ходе подготовки производства продукции <b>умения:</b> Умеет осваивать технологические процессы в ходе подготовки производства продукции <b>навыки:</b> Владеет навыками реализации технологических процессов в ходе подготовки производства продукции
	ПК -5.2 Контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии	<b>знания:</b> Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии <b>умения:</b> Умеет контролировать нормы расхода топлива и всех видов энергии <b>навыки:</b> Владеет навыками контроля соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии

## Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется выездная, стационарно, дискретно с выделенным периодом времени

Практика направлена на понимание основных технологических процессов в области теплоэнергетики и теплотехники

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания: Котельные установки и парогенераторы (ПК-1); Источники и системы теплоснабжения (ПК-1); Автоматизированные системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике (ПК-2); Нагнетатели и тепловые двигатели (ПК-5)

Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Источники и системы теплоснабжения (ПК-1); Преддипломная практика (ПК-1); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1); Преддипломная практика (ПК-2); Автоматизированные системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике (ПК-2); Контрольно-измерительные приборы и автоматика систем теплоснабжения (ПК-2); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2); Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-5); Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем (ПК-5); Трубопроводы и арматура (ПК-5); Преддипломная практика (ПК-5); Трубопроводная арматура (ПК-5); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

## Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	
	Контактная работа	иные формы организации образовательной деятельности
1		Ознакомление с целью и задачами практики. Выдача и разъяснение индивидуальных заданий на практику. Ознакомление с техникой безопасности (6 часов)
2		Оформление документов для прохождения практики в организации/ предприятии. Прохождение инструктажа по технике безопасности. (26 часов)
3		Ознакомление с особенностями работы предприятия, его структурой, основной нормативной документацией, закрепленным структурным подразделением, обязанностями практиканта. (44 часа)
4		Выполнение плана работ и индивидуального задания. Сбор материалов по тематике практики. (108 часов)
5		Подготовка и оформление отчета по практике. Документальное оформление завершения практики. (26 часов)
6		Консультация по подготовке отчетов по практике. Проверка и защита отчетов по практике. (6 часов)
Итого		216

Раздел 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1	Липов, Юрий Михайлович. Котельные установки и парогенераторы [Текст] : учеб. для студентов специальности 1005 "Тепловые и электрич. станции" / Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков. 2-е изд., испр. М.: НИЦ "Регуляр. и хаот. динамика", 2005. - 591 с. ISBN 5-93972-430-2. Экземпляры: всего 19.	19
2	Хлебников, Валерий Алексеевич. Котельные установки и парогенераторы [Текст] : лаб. практикум / В. А. Хлебников. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 75 с. Экземпляры: всего 40.	40
3	Сидельковский, Лазарь Наумович. Котельные установки промышленных предприятий [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности "Пром. теплоэнергетика"] / Л. Н. Сидельковский, В. Н. Юренев. Изд. 4-е, репр. М.: БАСТЕТ, 2009. - 526, [1] с. ISBN 978-5-903178-13-1. Экземпляры: всего 16.	16
4	Эстеркин, Рахмиель Иосифович. Котельные установки [Текст] : Курсовое и дипломное проектирование : [учеб. пособие для учащихся техникумов по специальности "Эксплуатация тепловых сетей и теплотехн. оборудования"] / Р. И. Эстеркин. СПб.: ИНТЕГРАЛ, 2010. - 279, [1] с. Экземпляры: всего 13.	13
5	Котельные установки и парогенераторы [Текст] : методические указания к выполнению курсового проекта / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. А. Хлебников, С. В. Баestraкова, Е. Н. Сидорова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 41 с. Экземпляры: всего 24.	24 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Xlebnikov_kotelnye_us tanovki_parogeneratoriy_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Xlebnikov_kotelnye_us tanovki_parogeneratoriy_2014.pdf</a>
6	Бадмаев, Ю. Ц. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / Бадмаев Ю. Ц., Хусаев Н. С., Балданов М. Б.; Хусаев Н. С., Балданов М. Б. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 68 с. ISBN 978-5-507-47032-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/322466">https://e.lanbook.com/book/322466</a>
7	Теплоэнергетика и теплотехника [Текст] : справ. серия : в 4 кн. / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. Кн. 2 : Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент : справочник / [А. А. Александров, Б. С. Белосельский, А. Г. Вайнштейн и др.], 2001. - 561 с. ISBN 5-7046-0512-5. Экземпляры: всего 5.	5
8	Теплоэнергетика и теплотехника [Текст] : справ. серия : в 4 кн. / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. Кн. 4 :	6

	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / [Б. Г. Борисов, К. Б. Борисов, В. М. Бродянский и др.], 2004. - 630 с. ISBN 5-7046-0514-1. Экземпляры: всего 6.	
9	Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент [Текст] : справочник / [Е. В. Аметистов, В. А. Григорьев, Б. Т. Емцев и др.] ; под общ. ред. В. А. Григорьева и В. М. Зорина. Москва: Энергоиздат, 1982. - 510 с. Экземпляры: всего 9.	9
10	Шкаровский, А. Л. Теплоснабжение [Электронный ресурс] / Шкаровский А. Л. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 392 с. ISBN 978-5-8114-5222-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/136185">https://e.lanbook.com/book/136185</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

#### 4.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	125 (I)	Автоматизир.система учета АСУРТВ (1), Клапан ДУ 50 (1), КОМПЛЕКС Д/ИЗМ ДАВЛ (3), Лабораторная установка "Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе" АК-01-2 (1), Лабораторная установка "Автоматизированный тепловой пункт" (1), Макет мобильной газотурбинной электростанции в масштабе 1:87 (1), Макет тепловой электростанции с турбогенераторами (1), Накладные датчики КУРСВ-010М (2), Низкотемпературный прилавок ПХН-0,28 (1), ПК(сист.бл,клав,мышь опт,ковр,монит22" View Sonic TFT VA2216W-4 (1), ПРИБОР ИТВ-3М (1), ПРИБОР ФЩЛ 501-13 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Расходомер ЭРСВ410 Ду=32 (2), Система автоматизации реального времени (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		Тепловычислитель ТРСВ-030 (1), Терморегулятор С5М1"Электроника" (1), Типовой комплект учебного оборудования "Автоматика систем теплоснабжения и вентиляции" АТГСВ-16-11ЛР-01 (1), Типовой комплект учебного оборудования "Автономная автоматизированная система отопления" АСО-05 (1), Ультразвуковой расходомер УРСВ-010 (1), Циркуляционный термостат ЛАБ-ТЖ-ТС 01/26-100 (1), Шкаф ШХ-0.40МС (1), Элеватор ЭГО 01 (1), Комплект учебной мебели (1)	
2.	121 (I)	Газоанализатор АНКAT 7664 (1), Комплект пирометриста Шанс-01 (1), Комплект расходомерриста Лебедь КР-01 (1), Комплект расходомерриста Лебедь КР-02 (1), Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (15), ПК(сист.бл,клав,мышь (15), опт,ковр,монит22" View Sonic TFT VA2216W-4 (3), Прибор расходомер ультразвуковой "Взлет ПР" с толщиномером"Взлет УТ" (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Термометр электронный ТЭН-5 (2), УСТАНОВКА ИЗ ТЕПЛОПР (1), УСТАНОВКА ИЗУЧ.ТЕПЛ. (1), УСТАНОВКА ТП-003 (1), УСТАНОВКА ТП-005 (1), УСТАНОВКА ТП-011 (1), Установка ФПТ 1-3 (1), Установка ФНТ 1-1 (1), Установка ФПТ 1-10 (1), Установка ФПТ 1-8 (1), Установка ФПТ-12 (1), Циркуляционный термостат ЛАБ-ТЖ-ТС 01/26-100 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Базой для проведения практики являются предприятия и организации:

Договоры о стратегическом партнерстве заключены со следующими организациями

Филиал "Марий Эл и Чувашии" ПАО "Т Плюс"

Договоры о проведении практики обучающихся заключены со следующими организациями

1. МУП «ЙОШКАР-ОЛИНСКАЯ ТЭЦ-1»;
2. Йошкар-Олинская ТЭЦ-2 филиала «Марий Эл и Чувашии» ПАО «Т Плюс»;
3. ООО «Марикоммунэнерго».

Дог  
ово  
ры  
о  
стр  
ате  
гич  
еск  
ом  
пар  
тне  
рст  
ве  
зак  
лю  
чен  
ы  
со  
сле  
ду  
ющ  
им  
и  
орг  
ани  
зац  
ия  
ми

Дог  
ово  
ры  
о  
стр  
ате  
гич  
еск  
ом  
пар  
тне  
рст  
ве  
зак  
лю  
чен  
ы  
со  
сле  
ду



ющ  
им  
и  
орг  
ани  
зац  
ия  
ми

Дог  
ово  
ры  
о  
про  
вед  
ени  
и  
пра  
кти  
ки  
обу  
ча  
ющ  
ихс  
я

зак  
лю  
чен  
ы  
со  
сле  
ду  
ющ  
им  
и  
орг  
ани  
зац  
ия  
ми

Дог  
ово  
ры  
о  
про  
вед  
ени  
и  
пра  
кти  
ки

обу  
ча  
ющ  
ихс  
я  
зак  
лю  
чен  
ы  
со  
сле  
ду  
ющ  
им  
и  
орг  
ани  
зац  
ия  
ми

Дог  
ово  
ры  
о  
про  
вед  
ени  
и  
пра  
кти  
ки  
обу  
ча  
ющ  
ихс  
я  
зак  
лю  
чен  
ы  
со  
сле  
ду  
ющ  
им  
и  
орг  
ани  
зац  
ия

ми

Дог  
ово  
ры  
о  
про  
вед  
ени  
и  
пра  
кти  
ки  
обу  
ча  
ющ  
ихс  
я  
зак  
лю  
чен  
ы  
со  
сле  
ду  
ющ  
им  
и  
орг  
ани  
зац  
ия  
ми

## Раздел 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Критерии оценивания компетенций направлены на:

- качественный уровень прохождения практики;
- инициативу обучающегося, проявленную в период прохождения практики;
- умение провести защиту выполненной работы.

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

В ходе прохождения практики проводится текущий контроль. В ходе текущего контроля проверяется соблюдение обучающимися правил внутреннего распорядка, качество и результаты работы, ход выполнения индивидуальных заданий по практике.

### 5.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по результатам прохождения практики проводится в соответствии с «Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ФГБОУ ВО «ПГТУ» и «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ПГТУ».

Промежуточная аттестация позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения в процессе прохождения практики и проводится по фонду оценочных средств в ходе защиты отчета, содержащего аттестационный лист с компетенциями, заполненный руководителем практики.

Пример типовых контрольных вопросов

1. Состав оборудования источников энергоснабжения промышленных предприятий.
2. Определение потребного количества теплоты на отопление жилых и общественных зданий.
3. Схема и цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном давлении. Способы повышения термического КПД ГТУ.
4. Схема барабанного котла с естественной циркуляцией.
5. Классификация источников энергоснабжения промышленных предприятий.
6. Определение потребного количества теплоты на вентиляцию общественных зданий и учреждений обслуживания населения.
7. Электрохимическая коррозия. Механизмы коррозионного разрушения металлов и сплавов.
8. Схема и цикл паровой компрессионной холодильной установки.
9. Потребление воды на производственно-технологические нужды. Количественные и качественные параметры технической воды.
10. Определение потребного количества теплоты на горячее водоснабжение.
11. Классификация потребителей сжатого воздуха, расчет параметров и составление графиков потребления сжатого воздуха.
12. Расчет принципиальной тепловой схемы паровой производственно-отопительной котельной.
13. Способы защиты от коррозии.
14. КПД котла брутто и нетто. Определение КПД котла по прямому и обратному балансу.
15. Классификация и особенности открытых и закрытых водяных систем отопления зданий.
16. Классификация топок для сжигания топлива. Показатели работы топочных устройств.
17. Методы регулирования отпуска теплоты на цели отопления.
18. Материалы для трубопроводов, требования, предъявленные к ним. Виды труб.
19. Принципы организации сжигания газового топлива. Схемы топочных камер и классификация горелок для газообразного топлива.

## 20. Энергетические балансы промышленных предприятий.

## Раздел 6. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.
_____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	_____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой )

### Аттестационный лист прохождения практики

(Заполненный аттестационный лист прилагается к отчету по практике)

Код и наименование компетенции	Критерии оценивания			
	не сформированы	сформированы частично	сформированы в достаточном объеме	сформированы полностью
1. ПК-1 Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства				
2. ПК-2 Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов				
3. ПК-5 Готов к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов				

Примечание: Укажите уровень освоения каждой компетенции, который, на Ваш взгляд, проявил обучающийся в период прохождения практики

Оценка результатов прохождения практики руководителем практики от организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

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