

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА,
СОГЛАСОВАНА
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

02.02.2022 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б.2.2.1.1 Учебная практика. Профилирующая 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 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	3	зачетных единиц
Продолжительность	2 / 108	недель / часов
Практические занятия	8	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы	8	часов
Иные формы организации ОД	100	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 степеню 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)
29.12.2021	протокол № 4
(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 07.02.2022 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 Сопосбен к разработке схем размещения объектов проффесиональной деятельности (ОПД) в ссоответсвии с технологией производства	ПК - 1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	знания: Знает схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства умения: Умеет разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства навыки: 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	знания: Знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности умения: Умеет соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности навыки: Владеет навыками безопасной эксплуатации объектов профессиональной деятельности
2. ПК-3 Готов к разработк мероприятий по энерго- и ресурсосбережению по ОПД	ПК - 3.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	знания: Знает нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности умения: Умеет применять нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности навыки: Владеет навыками расчета нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности
	ПК - 3.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	знания: Знает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности умения: Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности навыки: Владеет навыками обоснования мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах

		профессиональной деятельности
3. ПК-4 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК-4.1 Участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования	знания: Знает подходы сбора и анализа информационных исходных данных для проектирования умения: Умеет собирать и анализировать информационные исходные данные для проектирования навыки: Владеет навыками сбора и анализа информационных исходных данных для проектирования
	ПК-4.2 Расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	знания: Знает основы расчета и проектирования деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования умения: Умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования навыки: Владеет навыками расчета и проектирования деталей и узлов в соответствии с техническим заданием
	ПК-4.3 участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	знания: Знает основы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений умения: Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений навыки: Владеет навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений

Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется стационарно, дискретно путем чередования

Практика направлена на профилизацию обучающихся по направлениям профессиональной деятельности

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания: Основы трансформации тепла и процессов охлаждения (ПК-1); Физическая химия. Основы водоподготовки (ПК-1); Основы трансформации тепла и процессов охлаждения (ПК-3)

Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Котельные установки и парогенераторы (ПК-1); Источники и системы теплоснабжения (ПК-1); Производственная практика. Технологическая практика (ПК-1); Котельные установки и парогенераторы (ПК-3); Технологические энергоносители предприятий (ПК-3); Преддипломная практика (ПК-3); Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем (ПК-4); Теория горения топлива (ПК-4); Преддипломная практика (ПК-4)

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 (4 часа)	Ознакомление с базовыми операциями по ремонту и обслуживанию теплотехнического оборудования, конструкцией основного теплоэнергетического оборудования. (24 часа)
2	Консультация по подготовке отчетов по практике. Проверка и защита отчетов по практике. (4 часа)	Проведение ознакомительный экскурсий на энергетические предприятия. Выполнение базовых операций по ремонту и обслуживанию теплотехнического оборудования. (30
3		Самостоятельная работа по сбору материала по практике. Подготовка и оформление отчета по практике. Документальное оформление завершения практики. (46 часов)
Итого	8	100

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1	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
2	Теплоэнергетика и теплотехника [Текст] : справ. серия : в 4 кн. / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. Кн. 4 : 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.	6
3	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
4	Карчин, Виктор Васильевич. Тепловые двигатели и нагнетатели [Текст] : учебное пособие по курсовому проектированию / В. В. Карчин; М-во образования и	42 / https://portal.volgatech.net/books/Karchin_teplovy_e_dvig

	науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 59 с. ISBN 978-5-8158-1109-6. Экземпляры: всего 42.	ateli_nagnetateli.pdf
5	Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие : [для студентов по специальностям "Промышленная теплоэнергетика" и "Электроснабжение", направлениям подготовки бакалавров "Теплоэнергетика и теплотехника", "Электроэнергетика и электротехника"] / [В. Г. Соловьев и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 127 с. ISBN 978-5-8158-1309-0. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Solovev_teplojenergeticheskie_sistemy_jenergobalansy_2014.pdf
6	Тепловые двигатели и нагнетатели [Текст] : методические указания к выполнению курсового проекта / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. Е. Н. Сидорова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 23 с. Экземпляры: всего 55.	55 / https://portal.volgatech.net/books/Sidorova_teplovie_dvigateli_nagnetateli_2014.pdf
7	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.	https://e.lanbook.com/book/136185
8	Круглов, Г. А. Теплотехника [Текст] : учебное пособие / Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. ISBN 978-5-507-45269-9.	https://e.lanbook.com/book/263066
9	Дерюгин, В. В. Тепломассообмен [Электронный ресурс] / Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. ISBN 978-5-507-44506-6.	https://e.lanbook.com/book/233282
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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)	Клапан ДУ 50 (1), КОМПЛЕКС ДИЗМ ДАВЛ (3), Лабораторная установка "Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе" АК-01-2 (1), Лабораторная установка "Автоматизированный тепловой пункт" (1), Лабораторный стенд-тренажер "Тепловой насос (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio

		Лабораторный стенд-тренажер "Холодильник-1" (1), Макет мобильной газотурбинной электростанции в масштабе 1:87 (1), Макет тепловой электростанции с турбогенераторами (1), Низкотемпературный прилавок ПХН-0,28 (1), ПРИБОР ИТВ-3М (1), ПРИБОР ФЩЛ 501-13 (1), Расходомер ЭРСВ410 Ду=32 (2), Тепловычислитель ТРСВ-030 (1),	Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM
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), 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, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM

Базой для проведения практики являются предприятия и организации:

Учебные лаборатории кафедры Энергообеспечения предприятий, а также профильные предприятия г. Йошкар-Ола и р. Марий Эл.

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

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

Пример типовых контрольных вопросов

1. Основные направления развития энергетики России.
2. Принципиальные схемы ТЭС.
3. Принципиальные схемы АЭС.
4. Парогазовые установки. МГД-генераторы
5. Роль возобновляемых источников энергии в энергообеспечении страны.
6. Роль паровых котлов в современной энергетике.
7. Характеристики котлоагрегатов.
8. Классификация паровых котлов.
9. Утилизационные котлы.
10. Огнетрубные котлы.
11. Водотрубные котлы.
12. Горизонтальные и вертикальные котлы.
13. Котлы типа Е и П.
14. Прямоточные котлы.
15. Котлы с "наддувом".
16. Главные и вспомогательные котлы.
17. Котлы с естественной и искусственной тягой.
18. Газотопливные, жидкотопливные, твердотопливные и многотопливные котлы.
19. Двухконтурные котлы.
20. Однопроточные и двухпроточные котлы.
21. Цилиндрические котлы.
22. Котлы малой, средней, большой мощности и сверхмощные.
23. Котлы низкого, среднего, большого и сверхкритического давления.
24. Однофронтовые, двухфронтовые и четырехфронтовые котлы.
25. Топливная политика России.

26. Перспективы развития современных котлоагрегатов.
27. Характеристики котла блока 300 МВт.
28. Энергетическая программа России.
29. Тепловой баланс котлоагрегатов.
30. КПД-брутто и КПД-нетто парового котла.
31. Потери тепла в котельной установке.
32. Теплообмен в топке.
33. Теплообмен в пароперегревателе.
34. Теплообмен в испарительной конвективной поверхности нагрева.
35. Теплообмен в экономайзере.
36. Теплообмен в воздухоподогревателе.
37. Аэродинамика котлоагрегата.
38. Расчет вентилятора и дымососа,
39. Выбор материалов для деталей и узлов котлоагрегата.
40. Расчет деталей и узлов котлоагрегата на прочность.
41. Гидродинамика котлов с естественной циркуляцией.
42. Гидравлический расчет котлов с естественной циркуляцией.
43. Обеспечение надежности работы котлов типа Е.
44. Гидравлический расчет котлов типа П.
45. Докотловая подготовка питательной воды.
46. Внутрикотловая подготовка воды.
47. Ступенчатое испарение. Продувка котловой воды.
48. Показатели качества котловой и питательной воды.
49. Внутрикотловая коррозия.
50. Загрязнение поверхностей нагрева котлоагрегатов.
51. Газовая коррозия поверхностей нагрева котлоагрегата.
52. Чистота пара.
53. Закономерности капельного уноса котловой воды.
54. Закономерности барботажного процесса.
55. Типы сепарационных устройств.
56. Растворимость солей в паре.

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 Сопосбен к разработке схем размещения объектов проффессиональной деятельности (ОПД) в ссоответствии с технологией производства				
2. ПК-3 Готов к разработк мероприятий по энерго- и ресурсосбережению по ОПД				
3. ПК-4 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием				

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.