

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

М.2.2.2.2 Преддипломная практика

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

Направление подготовки
(специальность)

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Технология производства электрической и тепловой
энергии

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	12	зачетных единиц
Продолжительность	8 / 432	недель / часов
Практические занятия	6	часов
Иная контактная работа	6	часов
Всего контактной работы	12	часов
Иные формы организации ОД	420	часов
Дифференцированный зачет	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент, кандидат технических наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	В.А. Хлебников
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

(наименование кафедры)			
25.01.2023	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. ДПК-1 Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	ДПК-1.1 Демонстрирует знания в области технологии производства, мероприятий по совершенствованию технологии производства	знания: Источников теплоты, систем транспортировки воды, пара и газа, промышленных и коммунальных систем теплоснабжения. умения: навыки:
2. ДПК-2 Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	ДПК-2.1 Участвует в обеспечении бесперебойной работы, правильной эксплуатации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	знания: Принципа действия, устройства и правил эксплуатации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, тепловых сетей. умения: Определять требуемые метрологические и эксплуатационные характеристики приборов и средств автоматизации АСУТП. Владеть технологиями правильной эксплуатации теплоэнергетического оборудования. навыки: По подготовке теплоэнергетического оборудования к эксплуатации и по его ремонту.
3. ДПК-3 Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах	ДПК-3.1 Определяет потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	знания: Знание методов расчета годовой потребности ТЭР для выработки заданного количества теплоты и теплоносителя. умения: Производить расчет перспективных топливных балансов для источников теплоты, балансов производительности водоподготовительных установок. навыки: Оценки надежности теплоснабжения и расчета эффективных радиусов теплоснабжения источников теплоты.

Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется стационарно, дискретно с выделенным периодом времени

Практика направлена на подготовку студентов к осознанному и углублённому изучению профессиональных дисциплин и практическим навыкам ознакомления с элементами и узлами теплоэнергетических объектов и систем предприятий

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания: Математическое моделирование и методы оптимизационных расчетов в теплоэнергетике (ДПК-1); Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии (ДПК-1); Учебная практика. Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности (ДПК-1); Производственная практика. Технологическая практика (ДПК-1); Технологические системы и компоновки ТЭС и АЭС (ДПК-2); Централизованные системы теплоснабжения (ДПК-2); Трансформаторное оборудование (ДПК-2); Электрические схемы электростанций и подстанций (ДПК-2); Учебная практика. Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности (ДПК-2); Производственная практика. Технологическая практика (ДПК-2); Водно-химические режимы теплоэнергетических установок (ДПК-3); Паротурбинные, газотурбинные и парогазовые установки (ДПК-3); Энергосбережение и ресурсосбережения в теплоэнергетике (ДПК-3); Производственная практика. Технологическая практика (ДПК-3). Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Преддипломная практика (ДПК-1); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ДПК-1); Преддипломная практика (ДПК-2); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ДПК-2); Преддипломная практика (ДПК-3); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ДПК-3)

Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	
	Контактная работа	иные формы организации образовательной деятельности
1	Инструктаж ответственного за проведение практики от вуза. (2 часа)	Сбор и обработка материалов по теме ВКР (100 часа)
2	Лекция руководителя практики от предприятия (история развития предприятия, структура управления предприятием, а также деятельность основных служб, цехов и отделов предприятия (2 часа)	Проведение экспериментов (200 часа)
3	Консультации, экскурсии на предприятии (2 часа)	Подготовка текста ВКР, апробация работы и выступления на студенческих конференциях по итогам НИРС (120 часа)
5	Иная контактная работа: балльно-рейтинговый контроль (6 часов)	
4	Подготовка и оформление отчета по практике (6 часов)	
Итого	18	420

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	Основы современной энергетики [Текст] : курс лекций для менеджеров энергет. компаний : в 2 ч. / под общ. ред. Е. В. Аметистова. Ч. 1 : Современная теплоэнергетика / А. Д. Трухний, А. А. Макаров, В. В. Клименко, 2002. - 367 с. ISBN 5-7046-0890-6. Экземпляры: всего 10.	10
2	Основы современной энергетики [Текст] : курс лекций для менеджеров энергет. компаний : в 2 ч. / А. П. Бурман ; под общ. ред. Е. В. Аметистова. Ч. 2 : Современная электроэнергетика / [А. П. Бурман, П. А. Бутырин, В. И. Виссарионов и др.] ; под ред. А. П. Бурмана, В. А. Строева, 2003. - 451 с. ISBN 5-7046-0923-6. Экземпляры: всего 10.	10
3	Соколов, Ефим Яковлевич. Теплофикация и тепловые сети [Текст] : учеб. для вузов / Е. Я. Соколов. 7-е изд., стер. М.: Изд-во МЭИ, 2001. - 471 с. ISBN 5-7046-0703-9. Экземпляры: всего 18.	18
4	Семенов, Борис Александрович. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Текст] : учебное пособие [для студентов вузов по направлению подготовки 140100 "Теплоэнергетика"] / Б. А. Семенов. Изд. 2-е, доп. Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 393 с. ISBN 978-5-8114-1392-8. Экземпляры: всего 90.	90
5	Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / Семенов Б. А. 2-е изд., доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 400 с. ISBN 978-5-8114-1392-8.	https://e.lanbook.com/book/211124
6	Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения [Электронный ресурс] / Байтасов Р. Р. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 188 с. ISBN 978-5-8114-8789-9.	https://e.lanbook.com/book/180865
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	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3	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)	Автоматизир.система учета АСУРТВ (1), Дискретный ввод (счетчики) 8каналов (1), Дискретный выход с ШИМ 8каналов (1), Клапан ДУ 50 (1), Лабораторная установка "Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе" АК-01-2 (1), Лабораторная установка "Автоматизированный тепловой пункт" (1), Модуль аналогового ввода 16разрядный 16каналов (2), Модуль аналогового ввода 16разрядный 8каналов (1), Накладные датчики КУРСВ-010М (2), Система автоматизации реального времени (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)	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:

Котельные МУП "Йошкар-Олинская ТЭЦ-1", Йошкар-Олинская ТЭЦ-2, Лаборатории кафедры "Энергообеспечение предприятий" ПГТУ.

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. В чем различие понятий «котельная» и «котельная установка»?
2. Классификация котельных по их назначению. Назначение отопительной котельной.
3. Виды и назначение оборудования, применяющегося на производственно-отопительной котельной.
4. Почему котельные и потребители теплоты делятся на категории?
5. Какие котельные производят технологическое теплоснабжение?
6. Назначение котельной установки. Из каких основных элементов состоит паровой котел серии ДЕ (Е)?
7. Основное и вспомогательное оборудование КУ.
8. Устройство топочной камеры и конвективного газохода парового котла серии ДЕ (Е).
9. Назначение, функции, подсистемы АСУ ТП котельной установки.
10. Как классифицируются котельные по надежности отпуска тепловой энергии?
11. Какие котельные относятся к 1-й категории?
12. На какие категории по надежности теплоснабжения подразделяются потребители теплоты?
13. Какие потребители относятся к 1-й категории?
14. Как выполняется, что и как изображается на принципиальной тепловой схеме КУ?
15. Водопаровой и газозводдушный тракты парового котла серии ДЕ (Е).
16. Виды и назначение продувки парового котла серии ДЕ (Е). Как она практически выполняется?
17. Почему и как утилизируется теплота продувочной воды?
18. Поясните технологию подготовки сетевой воды на цели отопления и ГВС.
19. Что понимается под собственными нуждами КУ? Виды собственных нужд КУ.
20. Конструкция и назначение котлов серии ДЕ (Е).
21. Как конструктивно выполнены экранные поверхности котлов серии ДЕ (Е)?
22. Из каких экранов состоит топочная камера котлов серии ДЕ (Е)? Каково их конструктивное исполнение?
23. Поясните конструктивное исполнение конвективного газохода котлов серии ДЕ (Е).
24. Как происходит и чем обусловлена циркуляция воды и пароводяной смеси в котлах серии ДЕ (Е)?
25. Назначение, устройство и конструктивное исполнение верхнего и нижнего барабанов котлов серии ДЕ (Е).
26. Назначение, виды, принцип действия и конструктивное исполнение экономайзеров, применяемых совместно с котлами серии ДЕ (Е)?

27. Назначение и устройство сепаратора непрерывной продувки.
28. Назначение, устройство и принцип действия горелки типа ГМ.
29. Назначение и виды дымовых труб. Их достоинства и недостатки.
30. Назначение и устройство опорной рамы, каркаса и обмуровки котлов серии ДЕ (Е).
31. Назначение, принцип действия и устройство ВПУ для котлов серии ДЕ (Е).
32. Назначение, устройство и принцип действия атмосферного деаэратора.
33. Назначение и устройство деаэрационной колонки атмосферного деаэратора.
34. Назначение, устройство и принцип действия ГРУ.
35. В каких случаях система автоматической защиты прекращает подачу газа в котел?
36. Поясните схему подачи газа в котел.
37. Назначение и виды тягодутьевых машин.
38. Поясните устройство, принцип действия и устройство тягодутьевых машин.
39. Перечислите виды насосов, применяемых в котельных.
40. Поясните принцип действия и устройство центробежных питательных насосов. Назовите их марки.
41. Почему для перекачивания воды в котельной применяются различные марки насосов? Какие это насосы? Назовите их марки.
42. Назначение, устройство и принцип действия конденсатных насосов и конденсатоотводчиков.
43. Назначение, виды, устройство и принцип действия сетевых подогревателей.
44. Назначение, виды, устройство и конструктивное исполнение охладителей конденсата, применяемых совместно с сетевыми подогревателями.
45. Назначение, устройство, принцип действия и конструктивное исполнение кожухотрубных пароводяных и водоводяных рекуперативных теплообменников.

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. ДПК-1 Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства				
2. ДПК-2 Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов				
3. ДПК-3 Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах				

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.