

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.14 Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Промышленная теплоэнергетика

Курс 4
Семестр 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	24	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	60	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	48	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	8	семестр

(год)

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

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	В.А. Хлебников
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
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(ы): 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. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. 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: Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок умения: Поддерживать тепловые энергоустановки в исправном состоянии. навыки: Безопасно и экономично эксплуатировать тепловые энергоустановки
2. 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	знания: Правил по охране труда при эксплуатации объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок умения: Предотвращать использования технологий и методов работы, оказывающих отрицательное влияние на людей и окружающую среду навыки: По разработке должностных и эксплуатационных инструкций для персонала. Принимать меры по предупреждению аварийности и травматизма

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Теория горения топлива (ПК-4), Технологические энергоносители предприятий (ПК-4), Нагнетатели и тепловые двигатели (ПК-5); практик: Производственная практика. Технологическая практика (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем (ПК-4), Трубопроводы и арматура (ПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: имитационное моделирование, лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Организация эксплуатации производственных, производственно-отопительных и отопительных котельных с абсолютным давлением пара не более 4,0 МПа и с температурой воды не более 200 °С	38	ПК-4
Лекция. Требования к персоналу и его подготовка	2	
Практическое занятие. Общие положения. Стажировка. Проверка знаний. Дублирование при эксплуатации тепловых энергоустановок	2	
Практическое занятие. Допуск к самостоятельной работе на тепловых энергоустановках. Инструктажи по безопасности труда. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки. Повышение квалификации. Обходы и осмотры рабочих мест	2	
Лекция. Приемка и допуск в эксплуатацию тепловых энергоустановок	2	
Практическое занятие. Контроль за эффективностью работы тепловых энергоустановок	2	
Практическое занятие. Технический контроль за состоянием тепловых энергоустановок. Обеспечение безопасной эксплуатации	2	
Лекция. Оперативно-диспетчерское управление	2	
Практическое занятие. Техническая документация на тепловые энергоустановки. Метрологическое обеспечение	2	
Практическое занятие. Вспомогательное оборудование котельных установок (дымососы, насосы, вентиляторы, деаэраторы, питательные баки, конденсатные баки, сепараторы и т. п.)	2	
Лекция. Эксплуатация котлов, водоподогревателей и утилизационных теплообменников	2	
Практическое занятие. Техническое обслуживание, ремонт и консервация тепловых энергоустановок.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Территория. Производственные здания и сооружения для размещения тепловых энергоустановок. Топливное хозяйство. Твердое, жидкое и газообразное топливо.	16	
Организация эксплуатации тепловых сетей	34	ПК-4, ПК-5
Лекция. Технические требования к тепловым сетям	4	
Практическое занятие. Технические требования к тепловым сетям	2	
Лекция. Эксплуатация тепловых сетей	4	
Практическое занятие. Водоподготовка и водно-химический режим тепловых энергоустановок и сетей	2	
Практическое занятие. Эксплуатация баков-аккумуляторов	2	

Практическое занятие. Технические требования к системам сбора и возврата конденсата	2	ПК-5
Практическое занятие. Требования к металлу и другим конструкционным материалам, контроль за их состоянием	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Эксплуатация систем сбора и возврата конденсата. Технические требования к бакам-аккумуляторам.	16	
Организация эксплуатации систем теплоснабжения	36	
Лекция. Общие требования к теплопотребляющим установкам	2	
Практическое занятие. Требования к тепловым пунктам и их эксплуатация	4	
Лекция. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения	3	
Практическое занятие. Технические требования к системам отопления	2	
Практическое занятие. Технические требования к агрегатам систем воздушного отопления и их эксплуатация вентиляции, кондиционирования	2	
Практическое занятие. Технические требования и эксплуатация систем горячего водоснабжения	2	
Лекция. Технологические энергоустановки. Подготовка к отопительному периоду.	3	
Практическое занятие. Технические требования и эксплуатация теплообменных аппаратов	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Расследование технологических нарушений. Техническая документация	16	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **практическим занятиям** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным

системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение подготовки реферата. Реферат должен иметь титульный лист, введение, основную часть, заключение и список использованной литературы. Объем реферата 15-20 стр. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый контроль.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. 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.	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок в вопросах и ответах [Текст] : пособие для изучения и подгот. к проверке знаний / авт.-сост. В. В. Красник. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. - 153 с. ISBN 5-93196-800-1. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок [Текст] : утв. Приказом Минэнерго Рос. Федерации от 24.03.2003 № 115. М.: Омега-Л, 2009. - 210, [2] с. ISBN 978-5-370-01114-6. Экземпляры: всего 20.	20
3.	Быстрицкий, Геннадий Федорович. Проектирование котельной установки [Текст] : учеб. пособие / Г. Ф. Быстрицкий, А. В. Маряшев, В. А. Хлебников ; Моск. энергет. ин-т. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 51 с. ISBN 5-8158-0415-0. Экземпляры: всего 72.	72
4.	Быстрицкий, Геннадий Федорович. Основы энергетики [Текст] : [учеб. для вузов по направлениям 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнология" и 650900 "Электроэнергетика"] / Г. Ф. Быстрицкий. М.: ИНФРА-М, 2005. - 276 с. ISBN 5-16-002223-6. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Справочник энергетика [Текст] / [В. И. Григорьев и др.] ; под общ. ред. А. Н. Чохонелидзе. М.: Колос, 2006. - 486 с. ISBN 5-10-003918-3. Экземпляры: всего 20.	20
6.	Павлов, Евгений Петрович. Технология заготовок и деталей при производстве машин, приборов, механизмов и электронных средств [Текст] : [учебное пособие для студентов технических специальностей] / Е. П. Павлов, В. И. Федосеев, С. Я. Алибеков; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 203 с. ISBN 978-5-8158-1157-7. Экземпляры: всего 86.	86 / https://portal.volgatech.net/books/Pavlov_texnologija_zagotovok_detalej.pdf
7.	Структура, свойства и технологии металлических и неметаллических материалов [Текст] : [лабораторный	20 / https://portal.volgatech.net/b

	практикум для студентов направления 150100 и специальности 150601.65] / [Н. Г. Крашенинникова и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т", ФГБОУ ВПО "Моск. авиац. ин-т" (Нац. исслед. ун-т). Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 170 с. ISBN 978-5-8158-1234-5. Экземпляры: всего 20.	ooks/Krasheninnikova_struktura_svojstva.pdf
8.	Поздеев, Анатолий Геннадиевич. Технологические энергоносители предприятий [Текст] : курс лекций / А. Г. Поздеев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 220 с. Экземпляры: всего 68.	68
9.	Поздеев, Анатолий Геннадиевич. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Текст] : сб. задач / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 56 с. Экземпляры: всего 53.	53 / https://portal.volgatech.net/books/Pozdeev_istochniki_i_sistemy.pdf
10.	Поздеев, Анатолий Геннадиевич. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Текст] : конспект лекций / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 200 с. ISBN 978-5-8158-0953-6. Экземпляры: всего 54.	54 / https://portal.volgatech.net/books/Pozdeev_A.G_Konspekt_lekcij_.pdf

6.2. 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.	121 (I)	Ампервольтметр Ф-30 (1), 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), 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)	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

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
 - умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
 - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Максимальные параметры горячей воды, транспортируемой по подающим и обратным трубопроводам водяных тепловых сетей.
2. Способы прокладки трубопроводов тепловых сетей.
3. Определение теплового пункта. Виды и назначение тепловых пунктов.
4. Схема кольцевой тепловой сети с двумя источниками теплоты.
5. Схема тупиковой (радиальной) тепловой сети с перемычками.
6. Присоединение установок ГВС с верхним и нижним расположением аккумуляторов горячей воды по независимой схеме.
7. Марки сталей для изготовления труб водяных тепловых сетей.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Что такое "режимная карта" котлов и каково ее назначение?
2. Перечислите виды арматуры, применяемой в тепловых энергоустановках?
3. Почему задвижки не могут использоваться в качестве регулирующих органов?
4. Основное и вспомогательное оборудование КУ.
5. Перечислите виды насосов, применяемых в котельных.
6. Назначение и виды тягодутьевых машин.
7. Назначение, виды, устройство и принцип действия сетевых подогревателей.