

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

11.03.2024 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	ЭП	СОГЛАСОВАНО	Е.Н. Григорьева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
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(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 12.03.2024 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: Технологические энергоносители предприятий (ПК-4), Теория горения топлива (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: Трубопроводы и арматура (ПК-5), Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ПК-4), Преддипломная практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в

форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: 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 Территория. Производственные здания и сооружения для размещения тепловых энергоустановок. Топливное хозяйство. Твердое, жидкое и газообразное топливо.	16	ПК-4, ПК-5
Организация эксплуатации тепловых сетей	34	
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	
Практическое занятие. Требования к металлу и другим конструкционным материалам, контроль за их состоянием	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Эксплуатация систем сбора и возврата конденсата. Технические требования к бакам-аккумуляторам.	16	
Организация эксплуатации систем теплоснабжения	36	ПК-5
Лекция. Общие требования к теплоснабжающим 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 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.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

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.	Назмеев, Юрий Гаязович. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 100700 "Пром. теплоэнергетика"] / Ю. Г. Назмеев, И. А. Конахина. М.: Изд-во МЭИ, 2002. - 405 с. ISBN 5-7046-0910-4. Экземпляры: всего 20.	20
2.	Теплоэнергетические установки [Текст] : сб. нормат. документов : офиц. тексты по состоянию на 01. 03. 2006 г. М.: ЭНАС, 2007. - 377 с. ISBN 5-93196-832-2. Экземпляры: всего 19.	19
3.	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
4.	Свод правил. Тепловая защита зданий [Текст] : СП 50.13330.2012 : [утвержден приказом Министерства регионального развития РФ от 30.06.2012 № 265 и введен в действие с 01.07.2013] / Минрегион РФ. [Офиц. изд.]. Москва: Технорматив, 2014. - 68 с. Экземпляры: всего 20.	20

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 АНК-АТ 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, Комплекс ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплекс 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	хорошо

	применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
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.

Вопрос № 1

Кто осуществляет допуск в эксплуатацию новых или реконструированных тепловых энергоустановок?

- А) Ростехнадзор. (+)
- Б) Эксплуатирующая организация совместно с проектной организацией.
- В) Проектная организация.
- Г) Подрядная организация по согласованию с Ростехнадзором.

Пояснение:

ПТЭТЭ п.2.4.1.

Вопрос № 2

С какой периодичностью проводятся обязательные осмотры зданий и сооружений тепловых энергоустановок?

- А) 1 раз в год, перед началом грозового сезона.
- Б) 2 раза в год, весной и осенью. (+)

- В) 1 раз в год, по окончании отопительного сезона.
- Г) 1 раз в год, перед началом отопительного сезона.

Пояснение:

ПТЭТЭ п.3.3.3.

Вопрос № 3

Какие данные не указываются на табличке насосов, применяемых для питания котлов водой?

- А) Наименование завода-изготовителя.
- Б) Наименование проектной организации. (+)**
- В) Год изготовления и заводской номер.
- Г) Номинальная производительность при номинальной температуре воды.

Пояснение:

ПТЭТЭ п.5.1.2.

Вопрос № 4

Кем утверждаются годовые планы ремонтов тепловых энергоустановок?

- А) Руководителем организации. (+)**
- Б) Ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок.
- В) Начальником службы производственного контроля.
- Г) Главным механиком.

Пояснение:

ПТЭТЭ п.2.7.3.

Вопрос № 5

Какие данные не указываются на табличке предохранительного клапана?

- А) Давление срабатывания клапана.
- Б) Срок проведения испытания.
- В) Срок следующего проведения испытания.
- Г) Дата ввода в эксплуатацию. (+)**

Пояснение:

ПТЭТЭ п.5.3.25.

Вопрос № 6

Где проводится проверка знаний ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок?

- А) В соответствующей комиссии Ростехнадзора. (+)
- Б) В комиссии организации.
- В) В комиссии учебного центра, проводившего обучение.
- Г) В комиссии Минпромэнерго России.

Пояснение:

ПТЭТЭ п.2.3.20.

Вопрос № 7

За сколько дней до начала отопительного сезона проводится частичный осмотр тех частей зданий и сооружений, по которым при общем осеннем осмотре были выявлены недоделки ремонтных работ?

- А) За пять дней.
- Б) За три дня.
- В) За десять дней.
- Г) За пятнадцать дней. (+)

Пояснение:

ПТЭТЭ п.3.3.7.

Вопрос № 8

Кто дает указание на ввод в эксплуатацию после монтажа или реконструкции технологических защит, действующих на отключение оборудования?

- А) Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок. (+)
- Б) Технический руководитель организации.
- В) Главный энергетик организации.
- Г) Представитель территориального органа Ростехнадзора.

Пояснение:

ПТЭТЭ п.5.3.61.

Вопрос № 9

С какой периодичностью должны разрабатываться гидравлические режимы водяных тепловых сетей для отопительного и летнего периодов?

- А) Ежегодно. (+)
- Б) Ежеквартально.
- В) Не реже одного раза в три года.

Г) Один раз в пять лет.

Пояснение:

ПТЭТЭ п.6.2.60.

Вопрос № 10

В каком случае из перечисленных разрешается эксплуатация теплообменных аппаратов?

А) До истечения срока очередного освидетельствования. (+)

Б) При отсутствии элементов защит.

В) После выявления дефектов, угрожающих нарушением надежной и безопасной работы.

Г) При неисправности регуляторов уровня.

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.