

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

27.02.2023 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) |  |
| 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(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 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

## 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                                   | <b>знания:</b> Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок<br><b>умения:</b> Поддерживать тепловые энергоустановки в исправном состоянии.<br><b>навыки:</b> 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 | <b>знания:</b> Правил по охране труда при эксплуатации объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок<br><b>умения:</b> Предотвращать использования технологий и методов работы, оказывающих отрицательное влияние на людей и окружающую среду<br><b>навыки:</b> 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 |
|---|------------------|-------------------------|
| <b>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</b>  | <b>38</b>        | <b>ПК-4</b>             |
| 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 |
| <b>Организация эксплуатации тепловых сетей</b>  | <b>34</b> |            |
| 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        |            |
| <b>Организация эксплуатации систем теплоснабжения</b>   | <b>36</b> | 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

| №№<br>п/п   | Список используемой литературы   | Количество<br>экземпляров печатных<br>изданий, имеющих в<br>библиотеке, или<br>электронный адрес издания<br>(ресурса) в сети Интернет   |
|---|--|---|
| <b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b> |  |   |
| 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 /<br><a href="https://portal.volgatech.net/books/Solovev_teplojenergeticheskie_sistemy_jenergobalansy_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Solovev_teplojenergeticheskie_sistemy_jenergobalansy_2014.pdf</a> |
| 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

| №№<br>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-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.