

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

30.06.2021 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, 5

Семестр 8, 9

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	9	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)	
05.03.2021	протокол №	6	
(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 01.07.2021 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: Знает как проводить сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования умения: Умеет собирать и анализировать информационные исходные данные для проектирования навыки: Обладает 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 как проводить расчет и проектирование 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: Обладает навыками расчета и проектирования деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
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: Знает как производить работу по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции умения: Умеет производить работу по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции навыки: Обладает навыками по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции
	ПК -5.2 Контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии	знания: Знает как контролировать соблюдение норм расхода топлива и всех видов энергии умения: Умеет контролировать соблюдение норм расхода топлива и всех видов энергии навыки: Обладает навыками контроля за соблюдением норм расхода топлива и всех видов энергии

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-4), Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-4), Источники и системы теплоснабжения (ПК-4), Физическая химия. Основы водоподготовки (ПК-4), Конструирование теплотехнического оборудования (ПК-4), Теория горения топлива (ПК-4), Технологические энергоносители предприятий (ПК-4), Нагнетатели и тепловые двигатели (ПК-4), Источники и системы теплоснабжения (ПК-4), Физическая химия. Основы водоподготовки (ПК-4), Конструирование теплотехнического оборудования (ПК-4), Нагнетатели и тепловые двигатели (ПК-5), Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-5), Нагнетатели и тепловые двигатели (ПК-5), Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-4), Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-4), Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-5), Трубопроводная арматура (ПК-5), Трубопроводы и арматура (ПК-5), Тепломассообменное оборудование предприятий (ПК-5), Трубопроводная арматура (ПК-5), Трубопроводы и арматура (ПК-5); практиках: Преддипломная практика (ПК-4), Преддипломная практика (ПК-4), Преддипломная практика (ПК-5), 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 (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (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: лекционные занятия, практические занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия	36	ПК-4, ПК-5
Лекция. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия	2	
Практическое занятие. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия	32	
Иная контактная работа:	0	

9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Организационная структура энергетического хозяйства предприятия	72	ПК-4, ПК-5
Лекция. Организационная структура энергетического хозяйства предприятия	2	
Практическое занятие. Организационная структура энергетического хозяйства предприятия	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Организационная структура энергетического хозяйства предприятия	68	
Иная контактная работа:	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 **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического 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.

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.	Троянkin, Юрий Васильевич. Проектирование и эксплуатация высокотемпературных технологических установок [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальностям 100700 "Пром. теплоэнергетика", 100800 "Энергетика, теплотехнологии" направления 650800 "Теплоэнергетика" / Ю. В. Троянkin. М.: Изд-во МЭИ, 2002. - 320 с. ISBN 5-7046-0773-X. Экземпляры: всего 20.	20
2.	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
3.	Александров, Алексей Александрович. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Теплоэнергетика"] / А. А. Александров. 2-е изд., стер. М.: МЭИ, 2006. - 157 с. ISBN 5-903072-60-7. Экземпляры: всего 11.	11
4.	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
5.	Ерофеев, Валентин Леонидович. Теплотехника [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Эксплуатация трансп. средств" специальности "Эксплуатация судовых энергет. установок" направления подгот. дипломир. специалистов "Эксплуатация вод. трансп. и трансп. оборудования" и др.] / В. Л. Ерофеев, П. Д. Семенов, А. С. Пряхин. М.: Академкнига, 2008. - 488 с. ISBN 978-5-94628-331-1. Экземпляры: всего 3.	3
6.	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
7.	Свод правил. Тепловая защита зданий [Текст] : СП	20

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.

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)	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

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	хорошо

	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. 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.

Суточные и годовые графики потребления тепловой энергии сильно зависят от технологического назначения предприятия и от развитости коммунально-бытового сектора предприятия. Как определяются годовые графики нагрузок, которые характеризуются также годовым числом часов использования максимальной (или установленной) мощности

$T_{\max} = \rho \int t_{\text{год}} dt$, где $t_{\text{год}} = 8760$ час.

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.

Пояснение:

РД 34.03.201-97 п.2.9.1 .

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Что такое теплоэнергетическое хозяйство предприятия?

2. Каковы основные компоненты теплоэнергетической системы?

3. Каково функциональное назначение основных составляющих теплоэнергетических систем?

4. Что такое надежность и что она в себя включает?

5. Что такое безотказность?
6. Что такое долговечность и ее основные показатели?
7. Что такое ремонтпригодность?
8. Что такое безопасность?
9. Чем определяется потенциальная опасность теплоэнергетических систем?
10. Чем определяется неравномерность рабочих графиков энергоустановок?
11. Каков суточный график энергосистемы и его особенности?
12. Что такое коэффициент неравномерности и коэффициент заполнения графика нагрузок?
13. В чем состоит основная задача управления энергосистемой?
14. Кто является ответственным за состояние и эксплуатацию теплового хозяйства предприятия?
15. Кто осуществляет эксплуатацию оборудования и сетей в цехах и на участках?
16. Задачи оперативного управления круглосуточной работой энергохозяйства предприятия.
17. Уровни управления энергохозяйством и их взаимоотношения.
18. Кто имеет право вести переговоры с энергоснабжающей организацией?
19. Основные задачи эксплуатирующей организации.
20. Как устанавливаются границы ответственности между цехами и между поставщиками и потребителями?
21. Как организуются работы по безопасности?
22. Как организуется работа дежурного персонала?
23. Как проводится передача смены?
24. Обязанности дежурного.
25. Как организуются ремонтные службы предприятия?