

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

14.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.20 Контрольно-измерительные приборы и автоматика систем теплоснабжения

(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	144 / 4	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.)	84	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:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

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 22.02.2023 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-2 Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов	ПК - 2.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	<b>знания:</b> знает основы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>умения:</b> Умеет применять основы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Имеет навыки демонстрации знаний метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности
	ПК - 2.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>умения:</b> Умеет использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Имеет навык использования типовых методов расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Автоматизированные системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике (ПК-2); практик: Производственная практика. Технологическая практика (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения  
 На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Проектирование, монтаж и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов и автоматики</b>	<b>144</b>	ПК-2
Лекция. Основы измерения физических величин. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.	3	
Лекция. Приборы для измерения температуры	3	
Лекция. Приборы для измерения давления	3	
Лекция. Приборы для измерения расхода	3	
Лекция. Приборы для измерения уровня, состава веществ	3	
Лекция. Системы автоматизации технологических процессов в энергетике	3	
Лекция. Современные контроллеры и их подключение	3	
Лекция. Условные обозначения измерительных приборов на схемах КИПиА	3	
Практическое занятие. Основы измерения физических величин	6	
Практическое занятие. Приборы для измерения температуры	6	
Практическое занятие. Приборы для измерения давления	6	
Практическое занятие. Приборы для измерения расхода	6	
Практическое занятие. Современные контроллеры и их подключение	6	
Практическое занятие. Условные обозначения измерительных приборов на схемах КИПиА	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата	84	
Подготовка к лекционным занятиям. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка реферата по заданию преподавателя.		
Иная контактная работа: выполнение реферата, дифференцированный зачет (БРК), консультации	0	

#### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (модуля) 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 (модулю), 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 (модуля).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (модуля), 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 (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины (модуля) включает подготовку реферата.

Реферат оформляется по тематике, выданной преподавателем, в объеме 10-15 стр формата А4.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Багнюк, Виталий Викторович. Автоматика [Текст] : [учеб. пособие] / В. В. Багнюк, А. Р. Ротт; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 107 с. ISBN 978-5-8158-0923-9. Экземпляры: всего 48.	48 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bagnjuk_avtomatika.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Bagnjuk_avtomatika.pdf</a>
2.	Петухов, Игорь Валерьевич. Технические средства автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие / И. В. Петухов, Л. А. Стешина; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 315 с. ISBN 978-5-8158-0937-6. Экземпляры: всего 69.	69 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Petuxov-Steshina.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Petuxov-Steshina.pdf</a>
3.	Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / Смирнов Ю. А. 4-е изд. стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 456 с. ISBN 978-5-8114-8290-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/174286">https://e.lanbook.com/book/174286</a>
4.	Иванов, Владимир Константинович. Автоматизация и элементы автоматики [Текст] : [учебное пособие для студентов специальностей 150405.65, 150400.62, 250300.62] / В. К. Иванов; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола:	29 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_avtomatizacija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_avtomatizacija.pdf</a>

ПГТУ, 2012. - 154 с. ISBN 978-5-8158-1055-6. Экземпляры: всего 29.		
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 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.	125 (I)	Автоматизир.система учета АСУРТВ (1), Ампервольтметр Щ-387 (1), Дискретный ввод (счетчики) 8каналов (1), Дискретный выход с ШИМ 8каналов (1), КОМПЛЕКС Д/ИЗМ ДАВЛ (3), Лабораторная установка "Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе" АК-01-2 (1), Лабораторная установка "Автоматизированный тепловой пункт" (1), ЛОМИКОНТ (1), Модуль аналогового ввода 16разрядный 16каналов (2), Модуль аналогового ввода 16разрядный 8каналов (1), Накладные датчики КУРСВ-010М (2), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Тепловычислитель ТРСВ-030 (1), Терморегулятор С5М1 "Электроника" (1), 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 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.

**Резьба М20х1,5 на штуцере манометра называется**

манометрической

**метрической**

трубной дюймовой

**Выходной сигнал термопар измеряется в**

**мкВ**

Ом

мА

мкГн

**Допустимо ли подключать по трехпроводной схеме датчик термосопротивления, имеющий четыре вывода**

**Да**

Нет

Да, если на это есть указание изготовителя датчика

**Датчик абсолютного давления на пустой трубе покажет давление**

около 1 МПа около нуля

**около 1 Bar**

**Вторичный прибор должен обеспечивать питание подключенного к нему по двухпроводной схеме датчика в случае, если**

датчик имеет активный выход

**датчик имеет пассивный выход**

датчик не имеет автономного встроенного источника питания

**В какой цвет должен быть окрашен трубопровод с природным газом?**

Голубой

**Желтый**

Красный

Голубой с желтой поперечной чертой

**Понижение концентрации какого газа в атмосфере рабочего пространства является аварийной ситуацией?**

Метана

Кислорода

Азота Фреона

**Трехходовые вентили используются при монтаже**

датчиков давления

датчиков расхода датчиков температуры

**Какой контакт реле обозначается буквами NO?**

Вывод обмотки реле

Нормально замкнутый контакт контактной группы

Нормально разомкнутый контакт контактной группы

**Степень защищенности оборудования КИП от воздействия пыли и влаги обозначается символами**

AWG

Ex

IP

FCC

**Какое масло следует заливать в защитные гильзы термометров?**

Трансформаторное Индустриальное Моторное

**Что такое шильдик?** Герметизированный кабельный ввод Крепежный элемент Идентификационная табличка

**Какова периодичность поверки оборудования КИП?**

Раз в год

В соответствии с предписаниями изготовителя

В соответствии с предписаниями изготовителя, но для узлов коммерческого учета раз в год

### **В какой цвет окрашивают корпус кислородного манометра?**

Цвет не имеет значения

Красный

Черный

Голубой

Корпус кислородного манометра запрещено окрашивать Термоэлектрический преобразователь это

термопара

ртутный термометр термометр сопротивления

нормирующий преобразователь

### **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

1. Что такое эталон, первичный эталон, специальный эталон, государственный эталон.
2. Показание измерительного прибора?
3. Что такое шкала, ее виды и градуирование.
4. Что такое абсолютное и относительная ошибка?
5. Уровень точности измерительных приборов.
6. Международная система - СИ. Основные единицы измерения.
7. Назовите основные и дополнительные средства защиты в электроприборах напряжением до 1000В.
8. Сколько имеется электрических групп по электробезопасности.
9. Оказание первой доврачебной помощи человеку, пострадавшему от удара электрического тока.
10. Что такое электростатическое напряжение и защита от него.
11. Обязанности слесаря КИП и А.
12. Условные обозначения средств измерения КИПиА на схемах.