

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
инженерных  
систем и  
сооружений С.А. Яременко  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Современные приборы и оборудование систем теплогазоснабжения»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

**Программа Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий**

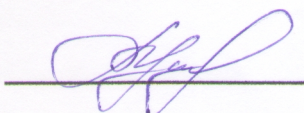
**Квалификация выпускника магистр**

**Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.**

**Форма обучения очная / заочная**

**Год начала подготовки 2021**

**Автор программы**  / Г.Н. Мартыненко /

**И. о. заведующего кафедрой  
теплогазоснабжения и нефте-  
газового дела**  /С.Г. Тульская/

**Руководитель ОПОП**  / В.Н. Мелькумов /

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Для всестороннего овладения своей специальностью крайне необходимо осваивать современные приборы и оборудование систем теплогазоснабжения. Курс «Современные приборы и оборудование систем теплогазоснабжения» должен быть четко скорректирован с современным уровнем развития систем ТГС с целью получения магистрантами высоко профессиональных знаний при решении вопросов использования современных приборов и оборудования систем ТГС.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны освоить использование современных приборов и оборудования систем ТГС в проектах и строительстве.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные приборы и оборудование систем теплогазоснабжения» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные приборы и оборудование систем теплогазоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям

ПК-5 - Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать диапазон применения приборов для измерения рабочих параметров среды
	уметь выполнять специальные расчеты по тепловым сетям
	владеть методиками расчетов и приборным методом обследования
ПК-5	знать оборудование основное и дополнительное в котельных, тепловых пунктах, теплоэлектроцентралей, его подбор.
	уметь выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
	владеть методикой расчета котельных, центральных тепловых пунктов

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные приборы и оборудование систем теплогазоснабжения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
<b>Самостоятельная работа</b>	96	96
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	128	128
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Телеметрия	Дистанционные передачи. Использование компараторов. Применение измерительных преобразователей.	2	4	12	18
2	Измерение температуры среды	Измерение температуры. Методы измерения температуры. Контактный метод измерения температуры реализуют: термометры расширения жидкостные и дилатометрические, манометрические термометры, термоэлектрические термо-	2	4	12	18

		метры, термометры сопротивления, работающие со вторичными показывающими приборами				
3	Измерение давления среды	Измерение давления среды. Методы измерения давления. Приборы измерения давления: жидкостные для малых избыточных и вакуумметрических давлений, пружинные манометры избыточного и абсолютного давлений, барометры.	2	4	12	18
4	Расход веществ	Измерение расхода вещества. Метод переменного перепада давления, метод постоянного перепада давления, весовой, объемный.	2	4	12	18
5	Приборный метод измерения расхода	Измерение расхода при помощи диафрагмы, формулы для расчета массового и объемного расхода. Ротаметры промышленные и лабораторные.	2	4	12	18
6	Измерение уровня среды	Измерение уровня среды. Методы измерения уровня. Ультразвуковой метод, поплавковый и другие.	2	4	12	18
7	Применение газоанализаторов	Применение газоанализаторов. Прибор регулирования концентрации вещества. Общая модель прибора. Прибор регулирования концентрации вещества. Аналитическая математическая модель прибора типа «чистый перенос». Прибор регулирования содержания кислорода в уходящих газах парового котла. Прибор регулирования pH питательной воды в системе регенерации турбоустановки. Прибор смешения жидкостей по температуре смеси.	2	4	12	18
8	Теплообменники	Теплообменники. Пароводяной теплообменник. Математическая модель теплообменника как объекта с сосредоточенными параметрами.	2	4	12	18
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>32</b>	<b>96</b>	<b>144</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Телеметрия	Дистанционные передачи. Использование компараторов. Применение измерительных преобразователей.	2	-	16	18
2	Измерение температуры среды	Измерение температуры. Методы измерения температуры. Контактный метод измерения температуры реализуют: термометры расширения жидкостные и dilatометрические, манометрические термометры, термоэлектрические термометры, термометры сопротивления, работающие со вторичными показывающими приборами	2	-	16	18
3	Измерение давления среды	Измерение давления среды. Методы измерения давления. Приборы измерения давления: жидкостные для малых избыточных и вакуумметрических давлений, пружинные манометры избыточного и абсолютного давлений, барометры.	2	-	16	18
4	Расход веществ	Измерение расхода вещества. Метод переменного перепада давления, метод постоянного перепада давления, весовой, объемный.	-	-	16	16
5	Приборный метод измерения расхода	Измерение расхода при помощи диафрагмы, формулы для расчета массового и объемного расхода. Ротаметры промышленные и лабораторные.	-	1	16	17
6	Измерение уровня среды	Измерение уровня среды. Методы измерения уровня. Ультразвуковой метод, поплавковый и другие.	-	1	16	17
7	Применение газоанализаторов	Применение газоанализаторов. Прибор регулирования концентрации вещества. Общая модель прибора. Прибор регулирования концентрации вещества. Аналитическая математическая модель прибора типа «чистый перенос». Прибор регулирования содержания кислорода в уходящих газах парового котла. Прибор регулирования pH питательной	-	2	16	18

		воды в системе регенерации турбоустановки. Прибор смешения жидкостей по температуре смеси.				
8	Теплообменники	Теплообменники. Пароводяной теплообменник. Математическая модель теплообменника как объекта с сосредоточенными параметрами.	-	2	16	18
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	<b>128</b>	<b>140</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Современные приборы и оборудование»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- модель теплообменника как объекта с распределенными параметрами
- водо-водяной теплообменник. Модель деаэратора по давлению.
- аналитические модели прибора регулирования уровня среды в емкости.

Прибор регулирования уровня однородной жидкости.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать диапазон применения приборов для измерения рабочих параметров среды	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять специальные расчеты по тепловым сетям	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть методиками расчетов и приборным методом обследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта		Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать оборудование основное и дополнительное в котельных, тепловых пунктах, теплоэлектроцентралях, его подбор.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой расчета котельных, центральных тепловых пунктов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	знать диапазон применения приборов для измерения рабочих параметров среды	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять специальные расчеты по тепловым сетям	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками расчетов и приборным методом обследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать оборудование основное и дополнительное в котельных, тепловых пунктах, теплоэлектроцентралях, его подбор.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методикой расчета котельных, центральных тепловых пунктов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

**1. Назначение автоматики регулирования контроля в бытовых газовых приборах**

- a) регулирование расхода воды и газа
- b) регулирование расхода и давления газа, расхода и температуры нагрева воды, контроль наличия горения и тяги
- c) контроль за наличием тяги, регулирование давления газа
- d) регулирование расхода воды и давления газа

**2. Какой тип расходомера не показывает мгновенный расход?**

- a) Тахометрический
- b) Вихревой
- c) Ультразвуковой
- d) Кориолисовый

**3. Эксплуатация приборов КИП с просроченным сроком поверки**

- a) не допускается
- b) допускается в случае, если данные приборы не установлены на узлах коммерческого учета или в системах автоматики безопасности
- c) КИП не обязательны к установке
- d) Только манометры

**4. Как изменится сопротивление термометра сопротивления при увеличении температуры измеряемой среды?**

- a) Уменьшается
- b) Не меняется
- c) Увеличится
- d) Меняется

**5. Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение расхода**

- a) технической воды
- b) питьевой воды
- c) дистиллированной воды
- d) пульпы и эмульсий

**6. Какой прибор используется для измерения влажности воздуха?**

- a) Хромотограф
- b) рН-метр
- c) Гигрометр
- d) Пситхрометр

**7. Атмосферное ( $P_{атм}$ ), абсолютное ( $P_{абс}$ ) и избыточное ( $P_{изб}$ ) давления связаны следующей зависимостью**

- a)  $P_{атм} = P_{абс} + P_{изб}$
- b)  $P_{абс} = P_{изб} - P_{атм}$
- c)  $P_{изб} = P_{абс} + P_{атм}$

d)  $R_{абс} = R_{изб} + R_{атм}$

**8. Массовый расход воды находят, зная объемный расход и...**

- a) энтальпию
- b) давление и температуру
- c) плотность
- d) объем

**9. Труба Вентури - это устройство для измерения**

- a) уровня
- b) давления
- c) расхода
- d) температуры

**10. Первичный эталон – это..**

- a) средство измерения
- b) мера
- c) преобразователь
- d) принадлежность

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Как подсоединяют манометры к трубопроводам с водой и паром для устранения влияния пульсаций давления на показания манометра?**

- a) С помощью соединительных демпферных трубок, снабженных кольцеобразной петлей
- b) Как можно ближе к трубопроводу
- c) Манометр монтируется строго горизонтально

**2. Выходной сигнал термопары измеряется в**

- a) мкВ
- b) Ом
- c) мА
- d) мкГн

**3. Показания ротаметра с поплавком в виде шарика определяются путем сопоставления рисок на колбе с...**

- a) серединой шарика
- b) нижней точкой шарика
- c) верхней точкой шарика
- d) 4. никак

**4. При измерении активного сопротивления мостом постоянного тока при уравновешенной схеме используют метод...**

- a) совпадения
- b) непосредственной оценки
- c) нулевой
- d) сравнения с мерой

**5. По приемам получения информации измерения разделяют...**

- a) статические и динамические

- b) однократные и многократные
- c) прямые, косвенные, совокупные и совместные +
- d) абсолютные и относительные

**6. Право поверки предоставляется...**

- a) измерительным лабораториям ВУЗов
- b) аккредитованным метрологическим службам юридических лиц
- c) аккредитованным испытательным лабораториям по сертификации продукции
- d) органам по аккредитации

**7. Средство измерения, передающее сигнал информации на расстояние**

- a) измерительный прибор
- b) измерительный преобразователь
- c) мера
- d) измерение

**8. Класс точности приборов устанавливается по:**

- a) погрешностям
- b) циферблату
- c) стрелке
- d) внешнему виду

**9. Метод измерения температуры**

- a) контактный
- b) прямой
- c) реверсивный
- d) нулевой

**10. Что измеряют манометрами?**

- a) загазованность помещений
- b) дальность
- c) избыточное давление
- d) расход

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

**1. Виды измерительных приборов**

- a) аналоговые и цифровые
- b) сжатые
- c) деформирующие
- d) разжимающие

**2. Аналоговые приборы**

- a) показания которых являются непрерывной функцией измеряемой величины
- b) снимают показания с помощью отсчётных устройств
- c) автоматически вырабатывают дискретные сигналы
- d) датчики которых вырабатывают сигналы

**3. Цифровые измерительные приборы**

- a) представляющие сигналы в цифровой форме
- b) представляют сигнал в непрерывной форме
- c) дают интегральные по времени показания
- d) показания которых регистрируются на диаграммной бумаге

**4. Датчики классифицируют**

- a) по виду контролируемой величины
- b) зависит от местоположения
- c) по объему
- d) зависит от окружающей среды
- e) по конструкции

**5. Класс точности образцовых приборов выше класса точности проверяемых (в разы)**

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1

**6. Чувствительность измерительного прибора**

- a)  $S = dL/dA$
- b)  $dL = S * dA$
- c)  $dA = dL/S$
- d)  $S = dL * dA$
- e)  $dL = S/dA$

**7. Класс точности образцовых приборов**

- a) 0,02; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,3; 0,4
- b) 0,02; 0,06; 0,7; 1,0; 2,5; 1,5; 4,0
- c) 0,02; 0,08; 1,0; 2,5; 1,5; 0,4
- d) 0,02; 0,08; 1,0; 2,5; 1,5; 0,4

**8. Сигнал, поступающий от чувствительного элемента к преобразователю**

- a) входной
- b) обратный
- c) регулируемый
- d) оборотный

**9. Как называются приборы давления с двусторонней шкалой с пределами измерения  $\pm 20$  кПа**

- a) Тягонапоромерами
- b) Тягомерами
- c) Напоромерами
- d) Манометрами

**10. Перед ремонтом пружинный прибор**

- a) разбирают, осматривают кинематический узел и трубчатую пружину
- b) собирают и разбирают
- c) осматривают пневматический узел и трубчатую пружину
- d) собирают и осматривают трубчатую пружину

**11. Скоростной счётчик с винтовой вертушкой рассчитан на номиналь-**

### **ные расходы (куб м в час)**

- a) от 25 до 250
- b) от 20 до 300
- c) от 25 до 350
- d) от 30 до 400

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Что относится к средствам измерения?
2. Что такое класс точности приборов?
3. По каким погрешностям устанавливается класс точности?
4. Отличие рабочих и образцовых (поверочных) средств измерения
5. Измерительные преобразователи (виды)
6. Манометрический преобразователь
7. Реостатный преобразователь
8. Тензометрический преобразователь
9. Гидравлический и пневматический преобразователь
10. Дифференциально-трансформаторный преобразователь
11. Понятие о температуре
12. Классификация приборов для измерения температуры
13. Методы измерения температуры
14. Термометрическое вещество. Его свойства
15. Принцип действия термометров расширения
16. Какие бывают термометры расширения
17. Какие вещества используются в качестве термометрического тела
18. Устройство жидкостных и ртутных термометров
19. Устройство и принцип действия дилатометрических термометров
20. Манометрический термометр. Достоинства и недостатки
21. Термоэлектрический эффект
22. Устройство термопары
23. Где используются термопары
24. Термометры сопротивления (устройство, принцип действия, отличие от термопар)
25. Выпускаемые промышленностью термометры сопротивления
26. Пирометры частичного и полного излучения
27. Понятие о давлении
28. Классификация измерителей давления
29. Какие манометры относятся к жидкостным
30. Устройство U-образного манометра
31. Однотрубный манометр (конструкция, принцип использования)
32. Двухтрубный манометр (конструкция, принцип использования)
33. Поплавковый дифманометр (конструкция, принцип использования)
34. Микроманометры (назначение, конструкция, принцип действия)
35. Деформационные манометры (назначение, конструкция, принцип дей-

- ствия)
36. Грузопоршневые манометры (назначение, конструкция, принцип действия)
  37. Что применяется в качестве чувствительных элементов
  38. Измерение расхода вещества
  39. Методы измерения расхода вещества
  40. Метод переменного перепада давления
  41. Метод постоянного перепада давления
  42. Устройство ротационных счетчиков, их назначение
  43. Анемометры. Устройство, назначение
  44. Уровнемеры. Конструкция поплавковых уровнемеров и принцип действия
  45. Ультразвуковые уровнемеры. Конструкция и принцип действия

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тестам и вопросам к зачету. «Зачтено» ставится, когда выполнение теста на 70-100%, продемонстрирован верный ход решения в большинстве стандартных и прикладных задач.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Телеметрия	ПК-4, ПК-5	Тест, зачет, устный опрос, КП
2	Измерение температуры среды	ПК-4, ПК-5	Тест, зачет, устный опрос, КП
3	Измерение давления среды	ПК-4, ПК-5	Тест, зачет, устный опрос, КП
4	Расход веществ	ПК-4, ПК-5	Тест, зачет, устный опрос, КП
5	Приборный метод измерения расхода	ПК-4, ПК-5	Тест, зачет, устный опрос, КП
6	Измерение уровня среды	ПК-4, ПК-5	Тест, зачет, устный опрос, КП
7	Применение газоанализаторов	ПК-4, ПК-5	Тест, зачет, устный опрос, КП
8	Теплообменники	ПК-4, ПК-5	Тест, зачет, устный опрос, КП

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста

экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Кашкинбаев, И.З. Методические основы совершенствования строительства трубопроводов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.И. Кашкинбаев; И.З. Кашкинбаев. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 23 с. - ISBN 978-601-7869-01-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67097.html>

2. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / К. П. Латышенко. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 209 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79677.html>

3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы. Часть 1 [Электронный ресурс] : Учебное пособие / К. П. Латышенко. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 480 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79683.html>

4. Мартыненко, Г. Н. Основы автоматизации тепловых процессов [Текст]: учебное пособие. - Воронеж: [б. и.], 2015 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб. -метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2015). - 69 с.: ил. - Библиогр.: с. 69 (4 назв.). - ISBN 978-5-89040-521-0: 33-35. (57 экз.)

5. Изучение конструкций вентиляторов [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / И. А. Хурин [и др.]. - Изучение конструкций вентиляторов; 2025-02-06. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 92 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). –

URL: <http://www.iprbookshop.ru/90497.html>

6. Мухин, Олег Анатольевич. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст]: учебное пособие: допущено Министерством выс-

шего и среднего специального образования СССР. - Минск: Вышэйшая школа, 1986 (Минск: Тип. им. Франциска (Георгия) Скорины изд-ва "Наука и техника", 1986). - 303, [1] с.: ил. - 0-70. (17 экз.)

7. Кязимов, К. Г. Профессиональное обучение персонала газового хозяйства [Электронный ресурс]: Практическое пособие / К. Г. Кязимов. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 369 с. - ISBN 978-5-4487-0183-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73625.html>

8. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем: Сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий" / Завьялов В. А. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 96 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16402.html>

9. Немченко, В. И. Проектирование установки датчиков и средств автоматизации на технологическом оборудовании [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. И. Немченко, Г. Н. Епифанова, А. Г. Панкратова. - Проектирование установки датчиков и средств автоматизации на технологическом оборудовании; 2025-02-06. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 57 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7964-1659-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/90884.html>

10. Асеев, О. И. Арматура предохранительная. Выбор, установка и расчет [Электронный ресурс]: Справочное пособие / О. И. Асеев. - Арматура предохранительная. Выбор, установка и расчет; 2023-09-10. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 208 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 10.09.2023 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-9729-0220-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/78265.html>

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система Кон-

сультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Современные приборы и оборудование систем теплогасоснабжения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков применения современных приборов и оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

	<p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>