

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 28 »



В.А. Уваров

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт инженерно-строительный


Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31.05.2017
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доцент


(ученая степень и звание, подпись)


(А.Ю. Феокистов)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 31 » 08 20 21 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, профессор



(ученая степень и звание, подпись)

(В.А. Уваров)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » 09 20 21 г., протокол № 2

Председатель канд. техн. наук, доцент
(ученая степень и звание, подпись)


(А.Ю. Феокистов)
(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Проектный	ПК-2 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.2 Выбирает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p>Знать: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, определяющие требования к уровню автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ.</p> <p>Уметь: выявлять исходные данные для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ</p> <p>Владеть: навык пользования нормативно-правовыми документами в области автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ</p>
		ПК-2.8 Подготавливает информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p>Знать: принципы формирования технического задания для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ</p> <p>Уметь: выявлять требования для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ</p> <p>Владеть: навыками выявления требований для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ</p>
Проектный	ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-3.7 Подготавливает текстовую часть проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p>Знать: требования к описанию технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ</p> <p>Уметь: составлять описание технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ</p> <p>Владеть: навыками составления описания технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Компетенция ПК-2 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теоретические основы создания микроклимата и строительная теплофизика
2.	Отопление. Теплоснабжение
3.	Вентиляция. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение
4.	Газоснабжение. Теплогенерирующие установки
5.	Автоматизация систем теплогасоснабжения и вентиляции
6.	Оборудование и энергосберегающие технологии систем обеспечения микроклимата
7.	Основы проектирования и конструирования обеспыливающих систем
8.	Основы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем
9.	Системы теплогасоснабжения предприятий
10.	Основы проектирования магистральных газопроводов
11.	Основы автоматизированного проектирования сетей тепло- и газоснабжения
12.	Автоматизация систем теплогасоснабжения и вентиляции

2.2. Компетенция ПК-3 Способность обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теоретические основы создания микроклимата и строительная теплофизика
2.	Отопление. Теплоснабжение
3.	Вентиляция. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение
4.	Газоснабжение. Теплогенерирующие установки
5.	Математическое моделирование систем теплогасоснабжения и вентиляции
6.	Автоматизация систем теплогасоснабжения и вентиляции
7.	Оборудование и энергосберегающие технологии систем обеспечения микроклимата
8.	Основы проектирования и конструирования обеспыливающих систем
9.	Тепловоздушный режим зданий
10.	Основы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем
11.	Системы теплогасоснабжения предприятий
12.	Основы проектирования магистральных газопроводов
13.	Способы и средства энерго- и ресурсосбережения при тепло- и газоснабжении населенных мест и производств
14.	Основы автоматизированного проектирования сетей тепло- и газоснабжения

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	32	32
лекции	16	16
лабораторные	16	16
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	40	40
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	40	40
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4

Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Задачи автоматизации систем ТГВ. Основные сведения об автоматическом регулировании. Нормативно-техническая документация в области автоматизации	2		2	4
2.	Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ	2		4	8
3.	Типовые схемы автоматизации систем отопления	2		2	6
4.	Типовые схемы автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха	2		4	8
5.	Типовые схемы автоматизации и диспетчеризации систем теплоснабжения и ГВС. Теплосчетчики	2		2	4
6.	Типовые схемы автоматизации, диспетчеризации и защиты установок систем газоснабжения. Счетчики газа	2			4

7.	Типовые схемы автоматизации и защиты теплогенерирующих установок	2			4
8.	Многоуровневые системы диспетчерского управления и мониторинг распределенных энергосистем зданий	2			2
	ВСЕГО	16	-	16	40

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<u>семестр № 8</u>				
1.	Задачи автоматизации систем ТГВ. Основные сведения об автоматическом регулировании. Нормативно-техническая документация в области автоматизации	Вводное занятие. Понятие измерения физических величин. Погрешность измерения.	2	2
2.	Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ	Экспериментальное исследование характеристик датчиков температуры и давления	2	2
3.	Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ	Экспериментальное исследование характеристик реле температуры и давления	2	2
4.	Типовые схемы автоматизации систем отопления	Изучение технических средств автоматизации ИТП систем отопления	2	2
5.	Типовые схемы автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Изучение технических средств автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха	4	4
6.	Типовые схемы автоматизации и диспетчеризации	Экспериментальное исследование характеристик теплосчетчика	2	2

	систем теплоснабжения и ГВС. Теплосчетчики			
			ВСЕГО:	16
				16

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.2 Выбирает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-2.8 Подготавливает информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Зачет, устный опрос

3 Компетенция ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.7 Подготавливает текстовую часть проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Задачи автоматизации систем ТГВ. Основные сведения об автоматическом регулировании. Нормативно-техническая документация в области автоматизации	<p>Автоматика и ее связь с другими науками</p> <p>Основные объекты автоматизации в ТГВ</p> <p>Цели автоматического управления системами ТГВ</p> <p>Энергосбережение и автоматизация в системах ТГВ</p> <p>Понятие автоматического регулирования</p> <p>Условные обозначения элементов систем автоматического управления</p> <p>Буквенные обозначения элементов САУ</p> <p>Структурная схема автоматизации объекта управления</p> <p>Функциональная схема автоматизации объекта управления</p> <p>Классификация систем автоматизации</p> <p>Основные элементы систем автоматизации</p>
2.	Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ	<p>Измерение физических величин</p> <p>Понятие погрешности. Виды погрешностей</p> <p>Абсолютная и относительная погрешность</p> <p>Датчик и измерительный прибор</p> <p>Датчики температуры</p> <p>Реле температуры</p> <p>Пирометры</p> <p>Датчики давления</p> <p>Реле давления</p> <p>Датчики положения. Концевые выключатели</p> <p>Датчики концентрации</p> <p>Реле качественного состава</p> <p>Датчик загазованности</p> <p>Датчик влажности</p> <p>Классификация датчиков расхода</p> <p>Механические датчики расхода</p> <p>Электромагнитные датчики расхода</p> <p>Ультразвуковые датчики расхода</p> <p>Дроссельное измерение расхода</p> <p>Электрические характеристики датчиков</p> <p>Электромагнитные клапана. Устройство и область применения</p> <p>Клапана с электромеханическим приводом. Устройство и область применения</p> <p>Воздушные заслонки с электроприводом. Устройство и область применения</p> <p>Противодымные и противопожарные клапана. Устройство и область применения</p> <p>Регуляторы. Типы регуляторов</p> <p>Регуляторы прямого действия в системах ТГВ</p> <p>Регуляторы косвенного действия. Классификация и основные характеристики</p>
3.	Типовые схемы автоматизации систем отопления	<p>Управление системой отопления с зависимым подключением на базе контроллера ОВЕН</p> <p>Управление системой отопления с зависимым подключением на базе контроллера Danfoss ECL Comfort</p> <p>Управление системой отопления с независимым подключением на базе контроллера ОВЕН</p> <p>Управление системой отопления с независимым</p>

		<p>подключением на базе контроллера Danfoss ECL Comfort</p> <p>Управление двухконтурными системами отопления (радиаторное и теплый пол) на базе контроллера Danfoss ECL Comfort</p> <p>Управление системой горячего водоснабжения с открытым приготовлением горячей воды на базе контроллера ОВЕН</p> <p>Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи теплообменника на базе контроллера Danfoss ECL Comfort</p> <p>Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи бойлера на базе контроллера Danfoss ECL Comfort</p>
4.	Типовые схемы автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>Управление системой вентиляции на базе контроллера ОВЕН</p> <p>Управление системой вентиляции на базе контроллера Danfoss ECL Comfort</p> <p>Защита вентиляционных установок</p> <p>Управление массообменным оборудованием приточных установок</p> <p>Управление холодильным оборудованием</p> <p>Управление аварийной и противодымной вентиляцией</p>
5.	Типовые схемы автоматизации и диспетчеризации систем теплоснабжения и ГВС. Теплосчетчики	<p>Управление ЦТП тепловых сетей</p> <p>Учет потребления тепла.</p> <p>Механические расходомеры</p> <p>Ультразвуковые расходомеры</p> <p>Электромагнитные расходомеры</p> <p>Тепловычислители</p>
6.	Типовые схемы автоматизации, диспетчеризации и защиты установок систем газоснабжения. Счетчики газа	<p>Управление газораспределительными установками</p> <p>Защита установок систем газоснабжения</p> <p>Учет потребления газа. Счетчики газа</p> <p>Диспетчеризация газовых сетей</p>
7.	Типовые схемы автоматизации и защиты теплогенерирующих установок	<p>Сигнализация, защита и регулирования котельных установок</p> <p>Системы розжига котла</p> <p>Регулирование газогорелочных устройств</p> <p>Группа безопасности котла</p> <p>Управление вспомогательным оборудованием</p>
8.	Многоуровневые системы диспетчерского управления и мониторинг распределенных энергосистем зданий	<p>Многоуровневые системы диспетчерского управления инженерными системами</p> <p>Мониторинг распределенных энергосистем зданий</p>

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

1. Автоматика и ее связь с другими науками
2. Основные объекты автоматизации в ТГВ
3. Цели автоматического управления системами ТГВ
4. Энергосбережение и автоматизация в системах ТГВ
5. Понятие автоматического регулирования
6. Условные обозначения элементов систем автоматического управления
7. Буквенные обозначения элементов САУ
8. Структурная схема автоматизации объекта управления
9. Функциональная схема автоматизации объекта управления
10. Классификация систем автоматизации
11. Основные элементы систем автоматизации
12. Измерение физических величин
13. Понятие погрешности. Виды погрешностей
14. Абсолютная и относительная погрешность
15. Датчик и измерительный прибор
16. Датчики температуры
17. Реле температуры
18. Пирометры
19. Датчики давления
20. Реле давления
21. Датчики положения. Концевые выключатели
22. Датчики концентрации
23. Реле качественного состава
24. Датчик загазованности
25. Датчик влажности
26. Классификация датчиков расхода
27. Механические датчики расхода
28. Электромагнитные датчики расхода
29. Ультразвуковые датчики расхода
30. Дроссельное измерение расхода
31. Электрические характеристики датчиков
32. Электромагнитные клапана. Устройство и область применения
33. Клапана с электромеханическим приводом. Устройство и область применения
34. Воздушные заслонки с электроприводом. Устройство и область применения
35. Противодымные и противопожарные клапана. Устройство и область применения
36. Регуляторы. Типы регуляторов
37. Регуляторы прямого действия в системах ТГВ
38. Регуляторы косвенного действия. Классификация и основные характеристики
39. Управление системой отопления с зависимым подключением на базе контроллера ОВЕН
40. Управление системой отопления с зависимым подключением на базе контроллера Danfoss ECL Comfort
41. Управление системой отопления с независимым подключением на базе

- контроллера ОВЕН
42. Управление системой отопления с независимым подключением на базе контроллера Danfoss ECL Comfort
 43. Управление двухконтурными системами отопления (радиаторное и теплый пол) на базе контроллера Danfoss ECL Comfort
 44. Управление системой горячего водоснабжения с открытым приготовлением горячей воды на базе контроллера ОВЕН
 45. Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи теплообменника на базе контроллера Danfoss ECL Comfort
 46. Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи бойлера на базе контроллера Danfoss ECL Comfort
 47. Управление системой вентиляции на базе контроллера ОВЕН
 48. Управление системой вентиляции на базе контроллера Danfoss ECL Comfort
 49. Защита вентиляционных установок
 50. Управление массообменным оборудованием приточных установок
 51. Управление холодильным оборудованием
 52. Управление аварийной и противодымной вентиляцией
 53. Управление ЦТП тепловых сетей
 54. Учет потребления тепла.
 55. Механические расходомеры
 56. Ультразвуковые расходомеры
 57. Электромагнитные расходомеры
 58. Тепловычислители
 59. Управление газораспределительными установками
 60. Защита установок систем газоснабжения
 61. Учет потребления газа. Счетчики газа
 62. Диспетчеризация газовых сетей
 63. Сигнализация, защита и регулирования котельных установок
 64. Системы розжига котла
 65. Регулирование газогорелочных устройств
 66. Группа безопасности котла
 67. Управление вспомогательным оборудованием
 68. Многоуровневые системы диспетчерского управления инженерными системами
 69. Мониторинг распределенных энергосистем зданий

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание принципов действия элементов систем автоматического управления
	Знание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющие требования к уровню автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
	Знание принципов формирования технического задания для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
	Знание требований к описанию технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
Умения	Умение определять требуемые характеристики элементов систем автоматического управления
	Умение выявлять исходные данные для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
	Умение выявлять требования для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
	Умение составлять описание технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
Навыки	Навыки определения требуемых характеристик элементов систем автоматического управления
	Навыки пользования нормативно-правовыми документами в области автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
	Навыки выявления требований для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
	Навыки составления описания технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание принципов действия элементов систем автоматического управления	Не знает принципов действия элементов систем автоматического управления	Знает основные принципы действия элементов систем автоматического управления	Знает принципы действия элементов систем автоматического управления	Знает принципы действия элементов систем автоматического управления и их взаимосвязь с режимом работы основного оборудования
Знание нормативно-правовых и нормативно-технических	Не знает нормативно-правовых и нормативно-технических	Знает основные нормативно-правовые и нормативно-технические	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические

документов, определяющие требования к уровню автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	документов, определяющие требования к уровню автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	документы, определяющие требования к уровню автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	документы, определяющие требования к уровню автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	документы, определяющие требования к уровню автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ и их взаимосвязь с режимом работы основного оборудования
Знание принципов формирования технического задания для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Не знает принципов формирования технического задания для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Знает основные принципы формирования технического задания для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Знает принципы формирования технического задания для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Знает принципы формирования технического задания для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ и их взаимосвязь с режимом работы основного оборудования
Знание требований к описанию технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Не знает требований к описанию технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Знает основные требования к описанию технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Знает требования к описанию технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Знает требования к описанию технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ и их взаимосвязь с режимом работы основного оборудования

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение определять требуемые характеристики элементов систем автоматического управления	Не умеет определять требуемые характеристики элементов систем автоматического управления	Умеет определять некоторые требуемые характеристики элементов систем автоматического управления	Умеет определять требуемые характеристики элементов систем автоматического управления	Умеет определять требуемые характеристики элементов систем автоматического управления, самостоятельно выбирая рациональные параметры
Умение выявлять исходные данные	Не умеет выявлять	Умеет выявлять основные	Умеет выявлять исходные данные	Умеет выявлять исходные данные

для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	исходные данные для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	исходные данные для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
Умение выявлять требования для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Не умеет выявлять требования для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Умеет выявлять основные требования для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Умеет требования для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Умеет требования для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
Умение составлять описание технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Не умеет составлять описание технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Умеет составлять описание основных технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Умеет описание технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Умеет описание технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки определения требуемых характеристик элементов систем автоматического управления	Не имеет навыков определения требуемых характеристик элементов систем автоматического управления	Имеет навыки определения основных характеристик элементов систем автоматического управления	Имеет навыки определения требуемых характеристик элементов систем автоматического управления	Имеет навыки определения требуемых характеристик элементов систем автоматического управления
Навыки пользования нормативно-правовыми документами в области автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Не имеет навыков пользования нормативно-правовыми документами в области автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Имеет навыки пользования основными нормативно-правовыми документами в области автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Имеет навыки пользования нормативно-правовыми документами в области автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Имеет навыки пользования нормативно-правовыми документами в области автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ
Навыки выявления требований для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации	Не имеет навыков выявления требований для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Имеет навыки выявления основных требований для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Имеет навыки выявления требований для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Имеет навыки выявления требований для проектирования систем автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ

систем ТГВ	диспетчеризации систем ТГВ	диспетчеризации систем ТГВ	систем ТГВ	систем ТГВ
Навыки составления описания технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Не имеет навыков составления описания технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Имеет навыки составления описания технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ под руководством преподавателя	Имеет навыки составления описания технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ	Имеет навыки составления описания технических решений по автоматизации и диспетчеризации систем ТГВ, анализа предлагаемых функциональных схем

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	ГУК 003 – Лаборатория гидравлики	1. Стенд «Изучение работы датчиков и реле» - 1 шт. 2. Стенд «Регулирование систем теплоснабжения отопления» – 1 шт.
	ГУК 007 – Лаборатория вентиляции и кондиционирования	1. Стенд «Приточно-вытяжная установка» – 1 шт

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10	Соглашения Microsoft Open Value Subscription V6328633 от 02.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. Учебное пособие. - С-Пб.: Лань 2010 Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/301>
2. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля Учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование 2013 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390>
3. Шидловский С.В. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники 2005 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13918>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <https://www.owen.ru>