

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



СОСТАВЛЕНА  
Директор факультета заочного обучения

С.Е. Спесивцева

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Проф. д.т.н. В.А. Уваров.

«27» мая 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции**

направление подготовки:

**08.03.01 «Строительство»**

Направленность программы (профиль, специализация):

**«Водоснабжение и водоотведение»**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород - 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации № 481 от 31 мая 2017 года
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 г.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  (Е.О. Шеремет)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

теплогазоснабжения и вентиляции

14 мая 2021 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.А. Уваров)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
«инженерно-строительного»

27 мая 2021 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феокистов)

# 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
Общепрофессиональные	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знать терминологию и основы устройства и действия санитарно-технических систем здания Уметь определять структуру элементов и их характеристик санитарно-технических систем здания. Владеть опытом определения структуры, элементов и их характеристик санитарно-технических систем здания.
	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие работу и конструирование санитарно-технических систем здания. Уметь пользоваться нормативно-правовыми документами в области санитарно-технических систем здания. Владеть опытом пользования нормативно-правовыми документами в области санитарно-технических систем здания.
		ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Знать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие работу и конструирование санитарно-технических систем здания. Уметь выбирать необходимые данные из нормативно-правовых документов для проектирования санитарно-технических систем здания. Владеть опытом выбора необходимых данных из нормативно-правовых документов для проектирования санитарно-технических систем здания.
		ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Знать состав проектной документации, нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие работу и конструирование санитарно-технических систем здания Уметь находить соответствия санитарно-технических систем здания проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов Владеть анализом соответствия санитарно-технических систем здания

			проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.
	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК- 6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знать состав и последовательности выполнения работ по проектированию санитарно-технического оборудования зданий в соответствии с техническим заданием на проектирование Уметь проектировать санитарно-технические системы зданий. Владеть опытом проектирования санитарно-технических систем зданий.
		ОПК- 6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Знать перечень необходимых исходных данных для проектирования санитарно-технических систем здания. Уметь собирать исходные данные для проектирования санитарно-технического оборудования здания. Владеть опытом сбора исходных данных для проектирования санитарно-технического оборудования здания.
		ОПК- 6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Знать требования нормативно-технических документов для санитарно-технических систем здания Уметь оформлять графическую часть проектной документации санитарно-технических систем здания в соответствии с требованиями нормативно-технических документов Владеть опытом оформления графической части проектной документации санитарно-технических систем в соответствии с требованиями нормативно-технических документов
		ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Знать характеристики и режимы работы санитарно-технических систем здания. Уметь рассчитывать характеристики санитарно-технических систем здания. Владеть опытом расчетов характеристик санитарно-технических систем здания.
Профессиональные	ПКО-1 Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПКО-1.1 Выбор исходных данных для проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Знать перечень исходных данных для проектирования санитарно-технических систем здания и насосных станций. Уметь находить и подбирать исходные данные для проектирования санитарно-технических систем здания м насосных станций. Владеть опытом сбора исходных данных для проектирования санитарно-технических систем здания и насосных станций.

		<p>ПКО-1.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы сооружений водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования санитарно-технических систем здания и насосных станций. Уметь выбирать необходимые данные для проектирования санитарно-технических систем здания и насосных станций. Владеть опытом сбора необходимых данных для проектирования санитарно-технических систем здания и насосных станций.</p>
		<p>ПКО-1.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать основные компоновочные решения санитарно-технических систем здания и насосных станций. Уметь выбирать компоновочные решения санитарно-технических систем здания и насосных станций. Владеть опытом составления компоновочных решений санитарно-технических систем здания и насосных станций.</p>
		<p>ПКО-1.6 Подготовка и оформление графической части проекта (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать оборудование и арматуру для санитарно-технических систем здания и насосных станций. Уметь производить подбор и расчет оборудования и арматуры санитарно-технических систем здания и насосных станций. Владеть опытом подбора и расчета оборудования и арматуры санитарно-технических систем здания и насосных станций.</p>
		<p>ПКО-1.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать перечень и требования к оформлению графической части проектной и рабочей документации санитарно-технических систем здания и насосных станций. Уметь оформлять графическую часть проектной и рабочей документации санитарно-технических систем здания и насосных станций. Владеть опытом разработки проектной документации санитарно-технических систем здания и насосных станций.</p>
		<p>ПКО-1.8 Представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать состав и требования технического задания по смежным разделам проекта санитарно-технического оборудования здания и насосных станций Уметь составлять техническое задание по смежным разделам Владеть опытом работы со смежными проектировщиками</p>
	ПКО-2 Способность выполнять расчеты систем и сооружений водоснабжения и	<p>ПКО-2.3 Выполнение гидравлического расчёта внутренних сетей водоснабжения</p>	<p>Знать порядок гидравлического расчета санитарно-технических систем здания и насосных установок. Уметь производить</p>

ВОДООТВЕДЕНИЯ	(водоотведения)	гидравлический расчет санитарно-технического оборудования зданий. Владеть методикой гидравлического расчета санитарно-технических систем зданий.
	ПКО-2.4 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	Знать порядок гидравлического расчета санитарно-технических систем здания и насосного оборудования. Уметь производить гидравлический расчет санитарно-технических систем здания и насосного оборудования. Владеть опытом проведения гидравлического расчета санитарно-технических систем здания.
	ПКО-2.5 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	Знать состав и требования к оформлению текстовой части проектной документации санитарно-технических систем здания. Уметь оформлять текстовую часть проектной документации санитарно-технических систем здания Владеть опытом проектной работы
	ПКО-2.6 Представление и защита результатов расчётного обоснования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать расчеты по смежным разделам проекта санитарно-технического оборудования здания и насосных станций Уметь производить расчеты по смежным разделам Владеть опытом работы с расчетами со смежными проектировщиками
ПКО-3 Способность организовывать технологические процессы работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПКО-3.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих технологические параметры работы системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие технологические параметры работы санитарно-технических систем зданий и насосных станций Уметь производить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования Владеть опытом проектной работы
	ПКО-3.3 Контроль и разработка мер по оптимизации технологических процессов работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)	Знать перечень и рабочие диапазоны процессов санитарно-технических систем зданий Уметь производить оптимизацию технологических процессов работы санитарно-технических систем зданий Владеть опытом контроля работы санитарно-технических систем зданий и насосных станций
ПКР-3 Способность организовывать работы по эксплуатации, техническому	ПКР-3.4 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих	Знать перечень нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования Уметь выбирать необходимые нормативно-технические документы,

обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность санитарно-технических систем здания и насосных установок. Владеть опытом проектной работы
	ПКР-3.5 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знать требования санитарной, пожарной и экологической безопасности Уметь производить оценку соответствия санитарно-технических систем здания требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности Владеть опытом технической оценки санитарно-технических систем здания
	ПКР-3.6 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	Знать возможные причины отказов и аварийных ситуаций в санитарно-технических системах здания. Уметь устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций Владеть опытом анализа работы санитарно-технических систем здания и насосных установок
	ПКР-3.7 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	Знать возможные причины аварийных ситуаций в санитарно-технических системах здания Уметь производить выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию санитарно-технических систем зданий Владеть опытом аварийного обслуживания санитарно-технических систем зданий и насосных станций

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Основы гидравлики и теплотехники
3	Основы технической механики
4	Инженерная геология
5	Инженерная геодезия
6	Строительные материалы
7	Основы архитектуры зданий
8	Основы строительных конструкций

9	Основы геотехники
10	Основы водоснабжения и водоотведения
11	Основы вентиляции и кондиционирования
12	Основы электротехники и электроснабжения
13	Средства механизации строительства
14	Водоснабжение и подготовка природных вод
15	Водоотведение и очистка сточных вод
16	Санитарно-гигиеническое оборудование зданий. Насосные станции
17	Учебная изыскательская практика (3)

**2. Компетенция ОПК-4.** Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
2	Инженерная экология
3	Инженерная геология
4	Инженерная геодезия
5	Основы архитектуры зданий
6	Основы строительных конструкций
7	Основы геотехники
8	Основы водоснабжения и водоотведения
9	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
10	Основы электротехники и электроснабжения
11	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
12	Основы организации производства
13	Водоснабжение и подготовка природных вод
14	Водоотведение и очистка сточных вод
15	Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции.
16	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения

**3. Компетенция ОПК-6.** Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Экономика отрасли
2	Теоретическая механика
3	Основы технической механики
4	Основы архитектуры зданий
5	Основы строительных конструкций
6	Основы геотехники
7	Основы водоснабжения и водоотведения
8	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
9	Основы электротехники и электроснабжения



10	Технологические процессы в строительстве
11	Соппротивление материалов
12	Водоснабжение и подготовка природных вод
13	Водоснабжение и очистка сточных вод
14	Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции

**4. Компетенция ПКО-1.** Способность организовывать и проводить работы по инженерным и технологическим изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Водоснабжение и подготовка природных вод
2	Водоотведение и очистка сточных вод
3	Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции
4	Строительные конструкции и технология возведения объектов водоснабжения и водоотведения
5	Гидротехнические сооружения
6	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения
7	Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения
8	Водное хозяйство промышленных предприятий
9	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
10	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем
11	Процессы и аппараты водоподготовки и очистки вод
12	Физико-химические методы подготовки природных вод
13	Физико-химические и химико-биологические методы очистки сточных вод
14	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения
15	Производственная исполнительская практика (6)
16	Производственная преддипломная практика (4)

**5. Компетенция ПКО-2.** Способность выполнять расчеты систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Водоснабжение и подготовка природных вод
2	Водоотведение и очистка сточных вод
3	Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции
4	Строительные конструкции и технология возведения объектов водоснабжения и водоотведения
5	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
6	Гидротехнические сооружения
7	Математическое моделирование систем водоснабжения и водоотведения
8	Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения
9	Водное хозяйство промышленных предприятий
10	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
11	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических

	систем
12	Процессы и аппараты водоподготовки и очистки вод
13	Физико-химические методы подготовки природных вод
14	Физико-химические и химико-биологические методы очистки сточных вод
15	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения
16	Производственная исполнительская практика (6)
17	Производственная исполнительская практика (4)

**6. Компетенция ПКО-3.** Способность организовывать технологические процессы работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Контроль качества воды
2	Водоснабжение и подготовка природных вод
3	Водоотведение и очистка сточных вод
4	Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции
5	Строительные конструкции и технология возведения объектов водоснабжения и водоотведения
6	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
7	Гидротехнические сооружения
8	Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения
9	Водное хозяйство промышленных предприятий
10	Процессы и аппараты водоподготовки и очистки вод
11	Физико-химические методы подготовки природных вод
12	Физико-химические и химико-биологические методы очистки сточных вод
13	Производственная исполнительская практика (4)

**7. Компетенция ПКР-3.** Способность организовывать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Водоснабжение и подготовка природных вод
2	Водоотведение и очистка сточных вод
3	Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции
4	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
5	Гидротехнические сооружения
6	Эксплуатация и наладка систем водоснабжения и водоотведения
7	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
8	Процессы и аппараты водоподготовки и очистки вод
9	Физико-химические методы подготовки природных вод
10	Физико-химические и химико-биологические методы очистки сточных вод
11	Производственная исполнительская практика (4)

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы <sup>1</sup>	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	2		
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		2		
лекции	6	2		4
лабораторные	4		4	
практические	4			4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>2</sup>	2			2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	276			276
Курсовой проект	54			54
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задание				
Индивидуальное домашнее задание				
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	222		120	102
Экзамен			зачет	Экз. (36 час.)

<sup>1</sup> в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

<sup>2</sup> включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 2

№ 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 <sup>3</sup>
	<b>Семестр 4 (установочная сессия)</b>	2	1		
<b>1. Внутренний водопровод зданий</b>					
	Исследование, характеристики и особенности внутреннего водопровода зданий. Особенности гидравлики внутренних водопроводов. Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий.			1	40
<b>2. Проектирование водопроводов</b>					
	Проектирование систем внутренних водопроводов. Проектирование водопровода. Противопожарный водопровод. Производственный и поливочный водопроводы.			1	40
<b>3. Проектирование и особенности расчета горячего водопровода</b>					
	Водопровод горячей воды. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой, двухступенчатой схемам. Особенности устройства горячей воды. Схемы сетей, секционные узлы. Особенности проектирования горячего водопровода. Особенности расчета водопровода горячей воды.			2	40
	<b>ВСЕГО</b>	2	1	4	120

### Курс 4 Семестр 1

№ 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 <sup>3</sup>

<sup>3</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

<b>4. Внутренняя система водоотведения, водоотводящая сеть</b>					
	Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения. Внутренняя водоотводящая сеть. Проектирование внутренней системы водоотведения. Расчет водоотводящей сети. Внутренние водостоки. Производственное водоотведение.	2	2		30
<b>5. Испытание и особенности ремонта внутреннего водопровода и водоотведения</b>					
	Испытания систем водоснабжения, водоотведения после монтажа и в процессе эксплуатации. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода.	2	1		36
	КП				54
	Экзамен				36
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>	<b>3</b>		<b>156</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>4</sup>
<b>семестр № 7</b>				
1.	Внутренняя система водоснабжения, водоотводящая сеть	Определение объемов водопотребления	3	3
		Исследование режима работы внутреннего водопровода		
		Определение гидрометрических характеристик счетчиков воды		
		Исследование гидравлических и регулирующих характеристик водоразборных приборов		
		Оборудование противопожарного водопровода		
		Изучение материалов и способов соединения водопроводных трубопроводов		
2.	Испытания и особенности ремонта внутреннего водопровода и водоотведения	Выбор систем и схем внутренней канализации	4	4
		Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков		
		Трассировка и конструирование		
		Расчет вертикальных трубопроводов системы канализации		
		Расчет горизонтальных трубопроводов системы канализации		
		Организация эксплуатационных мероприятий внутренних систем водоснабжения и водоотведения		
ИТОГО:			7	7
ВСЕГО:				14

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>5</sup>
<b>семестр №6</b>				
1.	Внутренний водопровод зданий	Изучение материалов и способов соединения водопроводных трубопроводов	4	4
2.		Изучение материалов и способов соединения трубопроводов системы канализации		
3.	Проектирование	Водоразборные приборы		

<sup>4</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

<sup>5</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

	водопроводов			
		Трубопроводная арматура		
		Счетчики воды и контрольно-измерительные приборы		
		Определение гидрометрических характеристик счетчика воды		
ИТОГО:		4		
			ИТОГО:	4
			ВСЕГО:	8

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

##### Курсовой работа: «Разработка систем водоснабжения и водоотведения жилого дома»

Курсовая работа:

Цель курсовой работы: Приобретение практических навыков в методике проектирования и примеры расчета основных элементов санитарно-технического оборудования в системах водоснабжения и водоотведения зданий.

Структура работы: Построение аксонометрической схемы систем холодного и горячего водоснабжения, построение главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации.

Оформление курсовой работы: Курсовая работа состоит из сброшюрованной расчетно-пояснительной записки и графической части. Весь объем графической части работы выполняется на четырех листах формата А3.

Графическая часть работы:

1. Генплан М 1:1000
2. План подвала М 1:100
3. План типового этажа М 1:100
4. Аксонометрическая схема систем В1, Т3, Т4 М1:100
5. Аксонометрическая схема системы К1 М 1:100
6. Профиль дворовой канализации Мг 1:1000, Мв 1:100

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	устный опрос, собеседование, зачет.

**2. Компетенция ОПК-4.** Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной	устный опрос, зачет

индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	устный опрос, зачет.
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	защита КР, устный опрос

**3. Компетенция ОПК-6.** Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	защита КР, устный опрос
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	защита КР, устный опрос
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	защита КР, устный опрос
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	защита КР, устный опрос

**4. Компетенция ПКО-1.** Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКО-1.1 Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	защита КР, экзамен
ПКО-1.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	защита КР, экзамен
ПКО-1.5 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	защита КР, экзамен
ПКО-1.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	защита КР, экзамен
ПКО-1.7 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	защита КР, экзамен
ПКО-1.8 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	защита КР, экзамен

**5. Компетенция ПКО-2.** Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКО-2.3 Выполнение гидравлического расчёта внутренних сетей водоснабжения (водоотведения)	защита КР, экзамен
ПКО-2.4 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха	защита КР, экзамен
ПКО-2.5 Подготовка текстовой части проектной	защита КР, экзамен



документации системы (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	
ПКО-2.6 Представление и защита результатов расчётного обоснования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	защита КР, экзамен

**6. Компетенция ПКО-3.** Способность организовывать технологические процессы работы систем и оборудования теплогасоснабжения и вентиляции

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКО-3.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих технологические параметры работы санитарно-технических систем	Зачет, собеседование.
ПКО-3.3 Контроль и разработка мер по оптимизации технологических процессов работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)	Зачет, собеседование.

**7. Компетенция ПКР-3.** Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогасоснабжения, вентиляции

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКР-3.4 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Решение задач по выбору нормативно-технологических документов безопасной работы санитарно-технических систем, защита КР, экзамен
ПКР-3.5 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	Контроль по оценке соответствия санитарно-технических систем требованиям безопасности, собеседование, защита КР, экзамен
ПКР-3.6 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	Контроль по причинам аварийной ситуации в санитарно-технических системах зданий, защита КР, экзамен
ПКР-3.7 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	Тестовый контроль по способам ликвидации аварийной ситуации в санитарно-технических системах зданий, защита КР, экзамен

## 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	<b>Внутренний водопровод зданий</b>	Определение объемов водопотребления. Исследование режима работы внутреннего водопровода. Определение гидрометрических характеристик счетчиков воды. Исследование гидравлических и регулирующих характеристик водоразборных приборов. Оборудование противопожарного водопровода. Изучение материалов и способов соединения водопроводных трубопроводов.
2	<b>Проектирование</b>	Проектирование систем внутренних водопроводов.

	<b>водопроводов</b>	Проектирование водопровода. Противопожарный водопровод. Производственный и поливочный водопроводы.
3	<b>Проектирование и особенности расчета горячего водопровода</b>	Водопровод горячей воды. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой, двухступенчатой схемам. Особенности устройства горячей воды. Схемы сетей, Секционные узлы. Особенности проектирования горячего водопровода. Особенности расчета водопровода горячей воды.
4	<b>Внутренняя система водоснабжения, водоотводящая сеть</b>	Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения. Внутренняя водоотводящая сеть. Проектирование внутренней системы водоотведения. Расчет водоотводящей сети. Внутренние водостоки. Производственное водоотведение.
5	<b>Испытание и особенности ремонта внутреннего водопровода и водоотведения</b>	Испытания систем водоснабжения водоотведения после монтажа и в процессе эксплуатации. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

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

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Дисциплина Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции

Направление 08.03.01 Строительство

Профиль Водоснабжение и водоотведение

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Построение аксонометрической схемы системы водоснабжения
2. Определение минимальной глубины заложения сети канализации

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.А. Уваров  
(подпись)

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

1. Как прокладывают ввод водопровода в здание

2. Что входит в состав водомерного узла
3. Правила прокладки магистральных водопроводов
4. Аксонометрическая схема водоснабжения
5. Аксонометрическая схема водоотведения
6. Расположение стояков водоснабжения и канализации
7. Определение расчетных расходов воды на холодное водоснабжение
8. Подбор учета воды
9. Гидравлический расчет водопроводной сети
10. Определение требуемого напора в системе холодного водоснабжения
11. Определение расчетных расходов воды на горячее водоснабжение
12. Расчет теплопотерь трубопроводов системы ГВС
13. Гидравлический расчет сети горячего водоснабжения в режиме водоразбора
14. Гидравлический расчет сети горячего водоснабжения в режиме циркуляции
15. Размещение и гидравлический расчет вводной линии водоснабжения
16. Гидравлический расчет канализации

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

1. Роль и значение сан-тех систем зданий в благоустройстве городов и населенных пунктов. Краткий исторический обзор развития сантехники.
2. Перспективы развития сан-тех. систем зданий и задачи развития сантехники в свете улучшения быта людей. Роль отечественных инженеров и ученых в этом вопросе.
3. Схемы снабжения зданий водой из местного источника и из централизованного источника. Режим водопотребления и условия обеспечения всех потребителей водой.
4. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе (стабилизация напоров и борьба с непроизводительными расходами воды).
5. Схемы и основные элементы внутренних водопроводов зданий и их комплексов при разноэтажной и многоэтажной застройке.
6. Факторы, влияющие на выбор схем и систем при проектировании внутренних водопроводов (примеры схем). Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Требования по надежности и экономичности систем.
7. Вводы водопровода при различной планировке кварталов, в сухих и сырых грунтах и при наличии грунтовых вод. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики, индукционные и др. Гидрометрические характеристики счетчиков воды.
8. Проектирование микрорайонных и внутриплощадочных водопроводных сетей; схемы сетей, трассировка, применяемые материалы и способы прокладки труб. Роль назначения и размещения повысительных установок.

9. Расчет внутреннего водопровода. Задачи расчета. Режимы водопотребления в зданиях различного назначения.
10. Определение требуемых напоров в системе. Виды напоров. Типы повысительных установок, подбор насосов  $W$  - полного объема пневмобака.
11. Пневматические установки постоянного и переменного давления, принцип действия и основы расчета. Гидропневматические установки.
12. Насосные установки. Назначение. Устройства и оборудование. Монтажные схемы соединения насосов. Требования к проектированию и размещению насосов. Звукоизоляция и автоматизация насосных установок.
13. Требования к защите зданий от пожара. Системы и установки противопожарного водоснабжения зданий. Основы расчета пожарных водопроводов, число струй и радиус действия пожарных кранов, расчетные напоры и расходы воды, диаметры трубопроводов.
14. Автоматические противопожарные водопроводы - спринклерные системы. Их устройство и основы расчета.
15. Полуавтоматические противопожарные водопроводы - дренчерные системы. Их устройство и основы расчета.
16. Регулирующие и запасные емкости. Устройство и оборудование, размещение и обвязка водонапорных баков. Гидропневматические баки. Резервуары, в том числе промежуточные.
17. Гидравлический расчет объединенных внутренних водопроводных сетей зданий.
18. Местные устройства для дополнительной обработки питьевой воды в зданиях. Типы. Принцип работы. Краткая характеристика и область применения.
19. Проектирование внутреннего водопровода. Выбор, обоснование схем и их отдельных элементов. Трассировка сети. Правила построения аксонометрических схем водопровода
20. Схемы водопроводных сетей зданий. Область их применения. Трубы и материалы для них, способы их соединения. Прокладка труб из разных материалов. Микрорайонные сети.
21. Решение задачи по рациональной расстановке стояков простого противопожарного водопровода промышленного здания.
22. Особенности гидравлики внутренних водопроводов. Гидравлические (расходные и регулирующие) характеристики водоразборной арматуры. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе.
23. Определение расчетных расходов стоков на участках дворовой канализационной сети. Формула и ее составные части.
24. Расчет выпусков из зданий и участков дворовой канализационной сети.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области санитарно-технического оборудования зданий
	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы
Умения	Умение пользоваться нормативной и справочной литературой

	Умение применять законы физики для расчета санитарно-технических систем зданий
	Умение выполнять графическую часть проектной документации санитарно-технических систем зданий
Навыки	Владеть навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы
	Владение навыками проектирования и расчета санитарно-технических систем зданий

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Не знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Удовлетворительное знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций.	Хорошее знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Отличное знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций
Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Отсутствие полноты, точности и безошибочности ответов на вопросы	Удовлетворительная полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы на хорошем уровне	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Умение пользоваться нормативной и справочной литературой	Не умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Удовлетворительно умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Хорошо умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Отлично умеет пользоваться нормативной и справочной литературой
Умение применять законы физики для расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Не умеет применять законы физики для расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Удовлетворительно умеет применять законы физики для расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Хорошо умеет применять законы физики для расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Отлично умеет применять законы физики для расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций

		станций		
Умение выполнять графическую часть проектной документации санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Не умеет выполнять графическую часть проектной документации санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Удовлетворительно умеет выполнять графическую часть проектной документации санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Хорошо умеет выполнять графическую часть проектной документации систем санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Отлично умеет выполнять графическую часть проектной документации систем санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций

**Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Не владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Удовлетворительно владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Хорошо владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Отлично владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы
Владение навыками проектирования и расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Не владеет навыками проектирования и расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Удовлетворительно владеет навыками проектирования и расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Хорошо владеет навыками проектирования и расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций	Отлично владеет навыками проектирования и расчета санитарно-технического оборудования зданий и насосных станций

## **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 312 Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1. Доска аудиторная – 1 шт. 2. Крепление потолочное для проектора – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Компьютер – 1 шт.
2	ГУК 313 Лекции, практика, самостоятельная работа	1. Доска аудиторная – 1 шт. 2. Крепление потолочное для проектора – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Компьютер – 15 шт.

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Операционная система Windows	
2	AutoCAD	

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Системы водоснабжения и водоотведения зданий: учебное пособие / Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 64 с.
2. Водоснабжение и водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция: методические указания /. Б. Ф. Подпоринов, С. В. Староверов, А. Ю. Феоктистов. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 13 с.
3. Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений. Методические указания к выполнению лабораторных работ. / Староверов С. В. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - 25 с.

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

1. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]: Справочник // М.: Инфра-Инженерия/2013/<http://www.iprbookshop.ru/13551>
2. Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: Учебник // СПб.: Политехника. -2012 <http://www.iprbookshop.ru/15906>