

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
В.А. Уваров  
« 29 » 09 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Городские инженерные системы и сооружения

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Городское строительство и хозяйство»

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Строительства и городского хозяйства

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 от 31 мая 2017 г. № 481 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)  
асс.  (И.С. Рябчевский)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

« 23 » 09 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

# 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
Профессиональные	ПК-2 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения (экспертно-аналитический)	ПК-2.1 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) <b>Умеет</b> анализировать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) <b>Владеет</b> навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
		ПК-2.2 Оценивает соответствие технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> методы технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) <b>Умеет</b> анализировать технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) <b>Владеет</b> навыками оценки соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
		ПК-2.3 Оценивает основные технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции)	<b>Знает</b> методы технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции) <b>Умеет</b> анализировать технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции) <b>Владеет</b> навыками оценки технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)
		ПК-2.4 Оценивает техническое состояние системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы техническое состояние системы водоснабжения (водоотведения) <b>Умеет</b> анализировать техническое состояние системы водоснабжения (водоотведения) <b>Владеет</b> навыками оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
		ПК-2.5 Оценивает соответствие системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической	<b>Знает</b> нормы санитарной и экологической безопасности <b>Умеет</b> анализировать нормы санитарной и экологической безопасности <b>Владеет</b> навыками оценки соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности

		безопасности	
		ПК-2.6 Выбирает и систематизирует информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) <b>Умеет</b> систематизировать информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) <b>Владеет</b> навыками выбора информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1 Компетенция ПК-2 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения (экспертно-аналитический)**

№	Наименование дисциплины (модуля)
4	Городские инженерные сооружения и системы

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.  
Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.  
Форма промежуточной аттестации экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
Лекции	17	17
Лабораторные		
Практические	34	34
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	89	89
Экзамен	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

<b>Курс 2 Семестр 4</b>					
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
<b>1. Введение в дисциплину. История появления и развития ГИС.</b>					
	Понятие инфраструктуры города. Функциональные элементы инфраструктуры. Назначение инженерной и транспортной инфраструктуры и общие принципы их организации	2	2		6
<b>2. Классификация городских инженерных сооружений по их назначению и формам</b>					
	Виды и классификация искусственных сооружений. Элементы моста и статические схемы. Основные правила проектирования искусственных сооружений. Подпорные стенки. Береговые укрепления. Санитарная очистка городов и сооружения для обработки бытовых отходов.	4	16		35
<b>3. Система водоснабжения города</b>					
	Водные ресурсы, водохозяйственный баланс. Системы и схемы водоснабжения города. Понятие свободного напора в сетях водопровода. Водозаборные устройства для поверхностных и подземных источников воды. Качество природных вод и станции их очистки. Насосные станции и напорно-регулирующие устройства. Сооружения на сети водопровода. Вводы в здания и сооружения	3	4		11
<b>4. Сооружения на системе водоотведения в городах.</b>					
	Сточные воды и их классификация. Системы и схемы канализования. Нормы водоотведения. Трассировка канализационных сетей. Методы и сооружения по очистке сточных вод.	3	4		11
<b>5. Теплоснабжение в городах.</b>					
	Теплоснабжение в городах. Системы и схемы теплоснабжения. Тепловые пункты и устройства на тепловых сетях. Задвижки и запорная арматура, опоры, компрессоры и специальные сооружения на тепловых сетях. Газоснабжение городов. Системы газоснабжения. Трассировка и размещение газовых сетей. Газораспределительные станции и пункты.	3	4		11
<b>6. Размещение подземных инженерных сетей на территории населенных мест.</b>					

	Размещение подземных инженерных сетей в плане и в вертикальной плоскости. Прокладка инженерных сетей в кварталах и микрорайонах жилой застройки.	2	4		9
	ВСЕГО	17	34	0	83

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр №4				
1	Введение в дисциплину. История появления и развития ГИС.	Введение в дисциплину. История появления и развития ГИС. Инфраструктура города	2	5
2	Классификация городских инженерных сооружений по их назначению и формам	Виды и классификация искусственных сооружений. Элементы моста и статические схемы. Материалы и конструкции. Типы подпорных стенок. Воздействия и нагрузки на береговые укрепления. Подпорные стены набережных. Инженерные сооружения в системе управления ТБО.	16	34
3	Система водоснабжения города	Классификация систем. Выбор систем водоснабжения. Требования к водопроводным сетям.	4	9
4	Сооружения на системе водоотведения в городах.	Классификация систем. Выбор систем водоотведения. Требования к водоотводным сетям.	4	9
5	Теплоснабжение в городах.	Классификация систем. Выбор систем теплоснабжения. Требования к сетям теплоснабжения.	4	9
6	Размещение подземных инженерных сетей на территории населенных мест.	Размещение подземных инженерных сетей в плане и в вертикальной плоскости. Прокладка инженерных сетей в кварталах и микрорайонах жилой застройки.	4	8
ИТОГО:			34	74

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

#### 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 компетенции

**1. Компетенция ПК-5 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений гражданского назначения (проектный)**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Зачет
ПК-2.2 Оценивает соответствие технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	Зачет
ПК-2.3 Оценивает основные технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции)	Зачет
ПК-2.4 Оценивает техническое состояние системы водоснабжения (водоотведения)	Зачет
ПК-2.5 Оценивает соответствие системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	Зачет
ПК-2.6 Выбирает и систематизирует информацию об объекте в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Зачет

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 4		
1.	Введение в дисциплину. История появления и развития ГИС.	Роль городских инженерных сооружений в решении основных градостроительных проблем (определить круг проблем и назвать инженерные сооружения, помогающие в решении вопроса).
2.	Классификация городских инженерных сооружений по их назначению и формам	Виды транспортных сооружений на автомобильных и городских дорогах.
3.		Элементы мостового перехода, мостов и труб
4.		Классификация мостовых сооружений и труб на автомобильных и городских дорогах.
5.		Развитие железобетонных мостов
6.		Материалы и изделия для железобетонных мостов
7.		Основные системы железобетонных мостов
8.		Конструкция проезжей части железобетонных мостов
9.		Виды балочных мостов и области их применения.
10.		Конструкции плитных и ребристых разрезных пролетных

	строений с ненапрягаемой арматурой.
11.	Конструкции разрезных и температурно-неразрезных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой.
12.	Конструкции неразрезных и консольных пролетных строений.
13.	Опорные части железобетонных балочных мостов.
14.	Виды рамных мостов, особенности их конструкции и область применения.
15.	Виды арочных мостов, особенности их конструкций и область применения.
16.	Виды вантовых мостов, особенности их конструкции и область применения.
17.	Краткие сведения о развитии металлических мостов
18.	Материалы металлических мостов
19.	Основные системы металлических мостов
20.	Виды металлических пролетных строений со сплошными главными балками. Области применения
21.	Конструкция проезжей части металлических мостов
22.	Основные системы мостов рамных, арочных и комбинированных систем
23.	Основные системы вантовых и висячих мостов. Области их применения
24.	Особенности конструкции висячих и вантовых мостов
25.	Виды городских транспортных сооружений
26.	Конструкции эстакад и путепроводов
27.	Конструкции многоярусных транспортных сооружений
28.	Конструкции монорельсовых транспортных магистралей
29.	Виды городских транспортных сооружений
30.	Понятие об эксплуатации мостов и труб и обеспечивающих ее работах
31.	Организация работ по содержанию мостов и труб
32.	Содержание пролетных строений
33.	Содержание опор
34.	Особенности содержания мостовых переходов и труб
35.	Планово-предупредительный ремонт мостов и труб
36.	Сроки службы мостов, необходимость ремонта и виды реконструкции мостов и труб.
37.	Усиление пролетных строений и опор мостов
38.	Особенности расчета усиления мостов
39.	Классификация и область применения тоннелей.
40.	Проектирование автодорожных тоннелей в плане, профиле и поперечном сечении.
41.	Объемно-планировочные решения городских автотранспортных и пешеходных тоннелей.
42.	Конструкции тоннелей
43.	Строительство тоннелей горный способ
44.	Строительство тоннелей щитовой способ
45.	Строительство тоннелей открытый способ
46.	Конструктивное решение пешеходных тоннелей.
47.	Факторы, обуславливающие необходимость устройства многоярусной улицы.

48.		Преимущества многоярусной улицы по сравнению с улицей, имеющей пересечения в разных уровнях в отдельных узлах.
49.		Характеристика основных уровней многоярусной улицы.
50.		Варианты расположения уровней многоярусной улицы.
51.		Общие сведения о подпорных стенках, область применения, основные термины.
52.		Массивные подпорные стенки, основные типы поперечных сечений массивных подпорных стенок
53.		Тонкие подпорные стенки, основные типы тонких ПС.
54.		Подпорные стенки набережных. Виды очертания поверхностей; факторы, влияющие на проектирование подпорных стенок набережных.
55.		Угловые подпорные стенки набережных.
56.		Подпорные стенки на высоком свайном ростверке.
57.		Одевающие стенки набережных.
58.		Гидроизоляция и отвод воды из-за подпорной стенки.
59.	Система водоснабжения города	Классификация систем водоснабжения по ряду обслуживаемых объектов, по назначению, по характеру использования природных ресурсов и по способам подачи воды.
60.		Трубопроводы, применяемые в сетях водоснабжения.
61.		Процесс очистки воды для хозяйственно-питьевых нужд.
62.	Сооружения на системе водоотведения в городах.	Способы водоотвода в городах.
63.		Методы очистки сточных вод.
64.		Централизованные и децентрализованные системы канализации.
65.		Прокладки систем канализации.
66.	Теплоснабжение в городах.	Подготовительные работы при прокладке наружных сетей теплоснабжения.
67.		Централизованные и децентрализованные способы теплоснабжения городов и населённых пунктов.
68.		Водяные, паровые и воздушные системы теплоснабжения.
69.		Закрытые и открытые системы водяного теплоснабжения .
70.		Способы прокладки наружных сетей теплоснабжения .
71.		Работы основного линейного цикла при прокладке наружных сетей теплогазоснабжения.
72.		Канальный и бесканальный способы прокладки сетей теплогазоснабжения.
73.		Испытание наружных сетей теплоснабжения.
74.		Классификация газопроводов по виду транспортируемых газов, по давлению газа, по принципу построения распределительных сетей.
75.		Трубопроводы, применяемые в сетях газоснабжения.
76.		Переходы газопроводов через естественные и искусственные препятствия. Прокладка наружных газопроводов способом Дюкера.
77.	Размещение подземных инженерных сетей на территории населенных мест.	Способы размещения и прокладки подземных коммуникаций.

## **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**

Для текущего контроля в течении семестра предусмотрено написание студентами контрольной работы. Вопросы для проведения контрольной работы:

1. Типы сооружений на пересечении транспортных магистралей с большими и малыми водными преградами (назначение, конструктивные схемы).
2. Типы сооружений на пересечении транспортных магистралей между собой и с ж/д путями (назначение, конструктивные схемы).
3. Типы сооружений скоростного транспорта.
4. Типы сооружений в сложных топографических условиях (назначение, конструктивные схемы).
5. Типы сооружений вдоль водотоков.
6. Основные типы и конструкции путепроводов (общие сведения, основные системы).
7. Конструкции пролетных строений путепроводов.
8. Конструкции опор путепроводов.
9. Сопряжение конструкций путепроводов с насыпями подходов.
10. Установление общей длины путепровода и расчетного пролета балок.
11. Определение габаритов путепровода.
12. Размещение опор путепроводов.
13. Назначение городских транспортных эстакад.
14. Особенности проектирования эстакад. Преимущества и недостатки эстакад по сравнению с тоннелями.
15. Продольный профиль эстакад (для различных форм рельефа).
16. Особенности расстановки опор.
17. Эстакадные подходы к городским мостам. Использование подэстакадного пространства.
18. Тоннели для пропуска городского транспорта в разных уровнях, общие сведения.
19. Технические нормы проектирования транспортных тоннелей.
20. Варианты планово-высотного решения транспортных тоннелей.
21. Способы переукладки инженерных коммуникаций при пересечении с тоннелем.
22. Конструктивное решение транспортных тоннелей (закрытая часть).

23. Конструктивное решение рамповых участков транспортных тоннелей.
24. Инженерное оборудование транспортных тоннелей.
25. Обоснование необходимости и целесообразности сооружения внеуличных пешеходных переходов.
26. Исходные данные для проектирования.
27. Выбор типа внеуличного пешеходного перехода. Достоинства и недостатки пешеходных мостов по сравнению с тоннелями.
28. Решение надземных пешеходных переходов (мостов) в зависимости от расположения уровней проезжей части и тротуаров.
29. Конструктивное решение пешеходных мостов.
30. Основные типы планировочного решения подземных пешеходных переходов.
31. Геометрические размеры внеуличных пешеходных переходов.
32. Конструктивное решение пешеходных тоннелей.

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

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения по показателям Знания, Умения и Навыки.

Критериями оценивания РГЗ достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	Знает методы технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	Знает методы технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции)
	Знает методы технического состояние системы водоснабжения (водоотведения)
	Знает нормы санитарной и экологической безопасности
Умения	Знает информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	Умеет анализировать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	Умеет анализировать технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	Умеет анализировать технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции)
	Умеет анализировать техническое состояние системы водоснабжения

	(водоотведения)
	Умеет анализировать нормы санитарной и экологической безопасности
	Умеет систематизировать информацию об объекте в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
Навыки	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	Владеет навыками оценки соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	Владеет навыками оценки технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)
	Владеет навыками оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	Владеет навыками оценки соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	Владеет навыками выбора информации об объекте в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)

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
	Не зачтено	Зачтено		
Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Не знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Частично знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения), но испытывает трудности при решении задач	Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) и не испытывает трудности при решении задач
Знает методы технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	Не знает методы технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	Частично знает методы технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции), но испытывает трудности при решении задач	Знает методы технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции), но испытывает трудности при решении задач	Знает методы технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и не испытывает трудности при решении задач

		газоснабжения, вентиляции)	испытывает трудности при решении задач	испытывает трудности при решении задач
Знает методы технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции)	Не знает методы технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции)	Частично знает методы технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции)	Знает методы технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции), но испытывает трудности при решении задач	Знает методы технико-экономические показатели системы теплоснабжения (вентиляции) и не испытывает трудности при решении задач
Знает методы технического состояние системы водоснабжения (водоотведения)	Не знает методы технического состояние системы водоснабжения (водоотведения)	Частично знает методы технического состояние системы водоснабжения (водоотведения)	Знает методы технического состояние системы водоснабжения (водоотведения), но испытывает трудности при решении задач	Знает методы технического состояние системы водоснабжения (водоотведения) и не испытывает трудности при решении задач
Знает нормы санитарной и экологической безопасности	Не знает нормы санитарной и экологической безопасности	Частично знает нормы санитарной и экологической безопасности	Знает нормы санитарной и экологической безопасности, но испытывает трудности при решении задач	Знает нормы санитарной и экологической безопасности и не испытывает трудности при решении задач
Знает информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Не знает информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Частично знает информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Знает информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения), но испытывает трудности при решении задач	Знает информацию об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) и не испытывает трудности при решении задач

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
	Не зачтено		Зачтено	
Умеет анализировать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере	Не умеет анализировать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере	Частично умеет анализировать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере	Умеет анализировать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере	Умеет анализировать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере



об объекте в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	об объекте в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	об объекте в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	об объекте в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения), но испытывает трудности при решении задач	об объекте в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) и не испытывает трудности при решении задач
--	--	--	---	--

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
	Не зачтено	Зачтено		
Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующ ие технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Не владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующ ие технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Частично владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующ ие технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующ ие технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения), но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующ ие технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) в полной мере
Владеет навыками оценки соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	Не владеет навыкам и оценки соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	Частично владеет навыкам и оценки соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	Владеет навыками оценки соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов, но испытывает	Владеет навыкам и оценки соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов в полной мере

			трудности при решении задач	
Владеет навыками оценки технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)	Не владеет навыками оценки технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)	Частично владеет навыками оценки технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)	Владеет навыками оценки технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции), но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками оценки технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции) в полной мере
Владеет навыками оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	Не владеет навыками оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	Частично владеет навыками оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	Владеет навыками оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения), но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения) в полной мере
Владеет навыками оценки соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	Не владеет навыками оценки соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	Частично владеет навыками оценки соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	Владеет навыками оценки соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками оценки соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности в полной мере
Владеет навыками выбора информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Не владеет навыками выбора информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Частично владеет навыками выбора информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	Владеет навыками выбора информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения), но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками выбора информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) в полной мере

## 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.	030 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Стандартная доска
2	021 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Белая маркерная доска. 3. Стандартная доска.
3	024 ГУК	1. Компьютер DEPO – 6, 2. Компьютер Intelcore 2, 3. Компьютер Onnima, 4. Компьютер P-4 – 6, 5. Видеопроектор Sonyo XU50 6. Специализированная мебель. 7. Белая маркерная доска.

### 6.2. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### Основные источники:

1. Аборнев, Д. В. Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники) : учебное пособие (курс лекций) / Д. В. Аборнев, М. Ю. Калиниченко, Е. И. Беляев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с URL: <http://www.iprbookshop.ru/92689.html>

2 Олейник, П. П. Организация системы переработки строительных отходов и получение вторичных ресурсов : учебное пособие / П. П. Олейник, С. П. Олейник. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 193 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/79657.html>

3. Бедов, А. И. Инженерные сооружения башенного типа, технологические эстакады и опоры линий электропередачи : учебное пособие / А. И. Бедов, А. И. Габитов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 328 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72589.html>

4. Амбросова, Г. Т. Очистные сооружения канализации. Обработка, обезвоживание и обеззараживание осадка городских сточных вод : учебное пособие / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ, Н. В. Синеева. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

(Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 109 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/68813.html>

5. Шукуров, И. С. Инженерные сети : учебник / И. С. Шукуров, И. Г. Дьяков, К. И. Микири. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 278 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/49871.html>

6. Инженерные сети и сооружения : учебное пособие / Р. Р. Сафин, Н. Р. Галяветдинов, П. А. Кайнов, А. М. Горбунова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. URL: <http://www.iprbookshop.ru/62170.html>

#### **Дополнительные источники:**

1. Защитные сооружения в системе защиты населения от чрезвычайных ситуаций : учебное пособие / составители С. Д. Николенко, С. А. Сазонова, Е. А. Сушко. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 105 с URL: <http://www.iprbookshop.ru/59112.html>

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

1. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>

2. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>