



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Водопользования и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Строительство систем водоснабжения и водоотведения

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Инженерные системы  
жизнеобеспечения в строительстве

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются владение основами технологии строительства инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения, представление о методах и средствах их осуществления.

Задачами освоения дисциплины являются:

-ознакомление с методами и средствами осуществления строительства систем водоснабжения и водоотведения;

-разработка технологической документации на строительство сетей и сооружений;

- выбор наиболее эффективных вариантов производства строительных работ

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-2 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-2.1 Осуществляет выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	<b>знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве <b>умеет</b> осуществлять выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве <b>владеет</b> навыком выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве
ПК-2 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-2.2 Составляет план и график строительно-монтажных и пусконаладочных работ инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	<b>знает</b> план и график строительно-монтажных и пусконаладочных работ инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве <b>умеет</b> составлять план и график строительно-монтажных и пусконаладочных работ инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве <b>владеет</b> навыком составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве

<p>ПК-2 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p>ПК-2.6 Контролирует выполнение требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p><b>знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p> <p><b>умеет</b> контролировать выполнение требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p> <p><b>владеет</b> навыком контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>
<p>ПК-2 Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p>ПК-2.7 Контролирует качество строительно-монтажных и пусконаладочных работ инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p><b>знает</b> критерии качества строительно-монтажных и пусконаладочных работ инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p> <p><b>умеет</b> контролировать качество строительно-монтажных и пусконаладочных работ инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p> <p><b>владеет</b> навыком контроля качества строительно-монтажных и пусконаладочных работ инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.02.04 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Водоотводящие сети	ПК-2.1, ПК-2.7, ПК-3.2
2	Водопроводные сети	ПК-2.1

Водоотводящие сети:

Знать: способы организации работ по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоотведения, правила и технологию монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования канализации; (5)

Уметь: осуществлять выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке систем водоотведения.

Владеть: навыками использования нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке систем водоотведения.

Водопроводные сети:

Знать: способы организации работ по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем подачи и распределения воды, правила и технологию монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования водопроводов; (5)

Уметь: осуществлять выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке систем подачи и распределения воды.

Владеть: навыками использования нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке систем подачи и распределения воды.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			9
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	8	8	8
Практические занятия в сессию (ПЗэ)	8	8	8
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,5		1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	3,75		3,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	106,75		106,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	144		144
<b>зачетные единицы:</b>	4		4

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Тематический план дисциплины (модуля)**

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Технология строительства систем водоснабжения и водоотведения										
1.1.	Строительство сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.	9	1		1	1			2	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
1.2.	Монтаж сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.	9	1		1	1			2	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
1.3.	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	9	3		3	1			19,35	25,35	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
1.4.	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	9	4		4	2			30	38	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
2.	2 раздел. Организационно-технологическая документация для строительства систем водоснабжения и водоотведения										
2.1.	Организационно-технологической документации (ОТД) в обеспечении качества и безопасности работ. Подготовка строительства систем водоснабжения и водоотведения	9	1		1	1			6	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
2.2.	Проект организации строительства и Проект организации работ по сносу (демонтажу) систем водоснабжения и водоотведения	9	1		1	1			6	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7

2.3.	Проект производства работ и технологические карты для строительства систем водоснабжения и водоотведения	9	1		1	1			6	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
2.4.	Строительный генеральный план сооружений систем водоснабжения и водоотведения	9	1		1				10	12	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
2.5.	Проект полосы отвода линейных систем водоснабжения и водоотведения	9	1		1				8	10	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
2.6.	Календарное планирование строительства систем водоснабжения и водоотведения	9	1		1				9	11	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
2.7.	Планирование и организация работы на объекте. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов систем водоснабжения и водоотведения	9	1		1				8,4	10,4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
3.	3 раздел. Иная контактная работа										
3.1.	Иная контактная работа	9								1,25	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7
4.	4 раздел. контроль										
4.1.	зачет	9								4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Строительство сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.	Строительство сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом. Понятия, термины и определения Краткая история строительства систем водоснабжения и водоотведения. Объекты строительства. СП и нормативные документы. Земляные работы при строительстве сетей открытым способом. Производство земляных работ. Земляные сооружения и их назначения. Виды работ и строительных машин для их выполнения. Строительные свойства грунтов. Производство земляных работ одноковшовыми экскаваторами, скреперами, бульдозерами, грейдерами. Уплотнение грунта. Выбор строительной техники. Крепление стенок траншей и котлованов. Типы креплений. Регламент применения .
2	Монтаж сетей	Монтаж сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.

	водоснабжения и водоотведения открытым способом.	Технология и организация монтажных работ. Монтаж трубопроводов из различных материалов. Монтаж колодцев. Испытания трубопроводов. Техника безопасности при производстве монтажных работ. Трубопроводы и сооружения на сетях. Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства сетей водоснабжения и водоотведения. Колодцы и камеры. Сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих и водопроводных сетей с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями. Особенности работ в зимнее время
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	Прокладка сетей водоснабжения и водоотведения способом прокола и продавливания  Подготовительные работы Назначение и виды бестраншейной прокладки трубопроводов. Прокладка сетей водоснабжения и водоотведения способом прокола и продавливания Типы наконечников труб. Устройство котлованов - рабочего и приемного. Силовое технологическое оборудование.
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	Прокладка сетей водоснабжения и водоотведения способом горизонтально- направленного бурения способом Горизонтальное направленное бурение (ГНБ). Виды бурения: управляемое и неуправляемое. Горизонтальное и наклонное бурение с помощью малогабаритных буровых установок. Технология управляемого бурения. Установки для горизонтально-направленного бурения. Системы контроля траектории движения буровой установки. Охрана труда и техника безопасности при производстве работ. Определение основных технико-экономических показателей при прокладке трубопроводов с помощью ГНБ. Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	Прокладка сетей водоснабжения и водоотведения способами микротоннелирования. Реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения способом санации и навивки Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом. Машины и оснастка для микротоннелирования. Глинистые растворы и их приготовление. Трубы, используемые при микротоннелировании. Проектирование технологии по прокладке коммуникаций с использованием микротоннелепроходческих комплексов (МТПК). Производство работ при использовании МТПК. Мониторинг состояния объектов в зоне проведения строительных работ. Охрана труда, техника безопасности при производстве работ. Методы, аппаратура и приборы для ведения мониторинга состояния зданий, подземных коммуникаций и пород вмещающего массива. Санация трубопроводов полимерным «чулком». Санация трубопроводов трубами. Санация дюкеров больших диаметров. Специализированные робототехнические комплексы для санации трубопроводов. Бестраншейная замена трубопроводов. Протяжка

		<p>полимерных труб меньшего диаметра. Протяжка новых труб с инъекцией подвижных растворов в зазоры между трубами. Протяжка новых труб с уширением старых каналов. Закрытая проходка новых скважин с необходимым уклоном и протяжка новых труб.</p>
4	<p>Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Строительство наземных зданий и сооружений систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Типы наземных сооружений систем водоснабжения и водоотведения (водопроводные станции, очистные сооружения, отстойники, аэротенки, павильоны скважин, полузаглубленные резервуары складские и вспомогательные здания и сооружения, и д.р.).</p> <p>Состав бетонных и железобетонных работ, монолитные и сборные конструкции. Опалубочные и арматурные работы. Производство бетонных и железобетонных работ.</p> <p>Буровые, свайные, каменные, изоляционные и сварочные работы.</p> <p>Условия применения и методы работ. Способы бурения, последовательность производства работ. Свайные работы, условия их применения. Изоляционные работы, способы нанесения изоляции, методы контроля. Сварочные работы, основные методы, условия применения.</p> <p>Разновидность строительных конструкций. Особенности применения строительных машин и механизмов. Подбор требуемых строительных машин и механизмов.</p> <p>Особенности работ в зимнее время</p> <p>Отделочные работы</p> <p>Кровельные работы.</p> <p>Устройство полов</p>
4	<p>Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Строительство подземной части заглубленных сооружений водоснабжения и водоотведения способами опускного колодца и «стена в грунте»</p> <p>Способы строительства «стена в грунте» и «опускного колодца» (ОК).</p> <p>Определение объемно-планировочных решений, выбор формы сооружения в плане, конструкции и способа обеспечения устойчивости стен, а также материалов и расположение стен относительно водоупора.</p> <p>Особенности возведения подземных сооружений методом опускного колодца. Технология возведения методом опускного колодца. Достоинства, недостатки и возможные сложности. Область применения.</p>
4	<p>Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Строительство подземной части заглубленных сооружений водоснабжения и водоотведения сборного типа и резервуаров.</p> <p>Строительство сборных водопроводных сооружений. Устройство монолитного днища. Монтаж стеновых панелей. Монтаж подколонников, колонн и плит покрытий. Замоноличивание стыков сборных панелей и плит покрытий.</p> <p>Монтаж сборных канализационных сооружений.</p> <p>Монтаж сборных аэротенков, биофильтров прямоугольных в плане.</p> <p>Монтаж сборных круглых резервуаров и отстойников.</p>
4	<p>Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Строительство водозаборных сооружений, выпусков и подводных трубопроводов</p> <p>Строительство водозаборов из подземных источников. Бурение скважин.</p> <p>Строительство водозаборов из поверхностных источников</p> <p>Строительство самотечных линий водозаборов и выпусков</p> <p>Строительство водоприемников и рыбозащитных устройств</p>



		Строительство дюкеров и подводных переходов
5	<p>Организационно - технологической документации (ОТД) в обеспечении качества и безопасности работ.</p> <p>Подготовка строительства систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Организационно - технологической документации (ОТД) в обеспечении качества и безопасности работ. Подготовка строительства систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Понятия, термины и определения</p> <p>Исходные данные, состав, принципы проектирования ОТД. Подготовка строительства систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Нормативная документация.</p> <p>Исходные данные для разработки ОТД.</p> <p>Согласования ОТД</p>
6	<p>Проект организации строительства и Проект организации работ по сносу (демонтажу) систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Проект организации строительства и Проект организации работ по сносу (демонтажу) систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Проект организации строительства разрабатывается с целью ввода в действие объекта в плановый срок за счет обеспечения соответствующего организационно-технического уровня строительства.</p> <p>Проект организации строительства служит основой для распределения капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по этапам и срокам строительства.</p> <p>Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства разрабатывается с целью безопасного и в заданные сроки производства работ по разрушению или разборке здания (сооружения), выполняемых для освобождения земельного участка под строительство, или иного назначения.</p>
7	<p>Проект производства работ и технологические карты для строительства систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Проект производства работ и технологические карты для строительства систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Проект производства работ разрабатывается на возведение или снос (демонтаж) объекта в целом и (или) его составных частей, на работы подготовительного периода, а также на выполнение отдельных видов строительно-монтажных работ или работ по сносу (демонтажу).</p> <p>В составе проекта производства работ на объект в целом и (или) его составные части разрабатываются: календарный план производства работ по объекту (виду работ); строительный генеральный план или план участка работ по сносу (демонтажу) и прилегающих территорий; график поступления на объект строительных конструкций, изделий и материалов или вывоза с объекта отходов демонтажа; график потребности в рабочих кадрах; график потребности в основных машинах; технологические карты на отдельные виды работ; карты (схемы) на контроль качества работ; мероприятия по охране труда и безопасности; пояснительная записка.</p>
8	<p>Строительный генеральный план сооружений систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Строительный генеральный план сооружений систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Понятие "Схема планировочной организации земельного участка"</p> <p>Сводный план сетей инженерно-технического обеспечения с обозначением мест подключения проектируемого объекта капитального строительства к существующим сетям инженерно-технического обеспечения;</p> <p>Обоснование решений по инженерной подготовке территории, в том числе решений по инженерной защите территории и объектов капитального строительства от последствий опасных геологических процессов, паводковых, поверхностных и грунтовых вод;</p> <p>Описание организации рельефа вертикальной планировкой.</p>

		<p>Обустройство строительно-монтажных площадок. Транспортировка машин и оборудования. Монтажные работы с использованием кранов и грузоподъемных механизмов. Безопасность проведения работ.</p> <p>Требования правил электро- и пожаробезопасности на стройплощадках.</p>
9	<p>Проект полосы отвода линейных систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Проект полосы отвода линейных систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Проектная документация на линейные объекты водоснабжения и водоотведения</p> <p>Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта;</p> <p>Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта;</p> <p>Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий</p> <p>План полосы отвода с указанием существующих в полосе отвода, <u>возводимых и подлежащих сносу зданий, строений и сооружений</u></p>
10	<p>Календарное планирование строительства систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Календарное планирование строительства систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Назначение и виды календарных планов (КП).</p> <p>Состав и содержание календарных планов в ПОС.</p> <p>Состав, содержание и порядок разработки календарных планов проекта производства работ.</p> <p>Состав, содержание и порядок разработки календарных планов проекта организации работ.</p> <p>Нормы продолжительности строительства</p>
11	<p>Планирование и организация работы на объекте. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Планирование и организация работы на объекте. Приемка в эксплуатацию законченных строительства систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Организация строительного контроля для обеспечения требований технического регламента. Требования нового градостроительного законодательства к обеспечению безопасности и качества объектов капитального строительства. Документы в области стандартизации. Требования к осуществлению строительного контроля; ответственность за их нарушение. Система техрегулирования. Технадзор — текущий контроль качества. Организация строительного контроля в организации Заказчика, Генподрядчика. Основные документы по технологии строительства и контролю качества строительно-монтажных работ. Регламенты. Организация испытаний в условиях строительной площадки. Контроль субподрядных организаций, документации, оформление замечаний, ведомости дефектов, контрольно-измерительные приборы. Допуск подрядчика к производству работ.</p> <p>Основные требования при приемке в эксплуатацию водопроводных и канализационных сетей и сооружений. Требования к качеству монтажа трубопроводов, основные виды и методы контроля. Авторский надзор за выполнением строительно-монтажных работ. Основные документы, предъявляемые при приемке рабочей и</p>

## 5.2. Практические занятия в сессию

№ п/п	Наименование раздела и темы семинарских занятий	Наименование и содержание практических занятий
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	Подбор установки ГНБ. Буровые растворы. Смесительные узлы для бентонитового раствора Подготовительные работы для осуществления ГНБ Расчет тяговых характеристик установки ГНБ. Выбор бурового раствора в зависимости от типа грунта Бурение пилотной скважины, расширение бурового канала, протягивание трубопровода
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	Определение основных технико-экономических показателей строительства микротоннелей с применением МТПК. Задание на проектирование объекта по технологии микротоннелирования. Глинистые растворы и их приготовление. Трубы, используемые при микротоннелировании.
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Строительство опускного колодца с разработкой грунта насухо Строительство опускного колодца с разработкой грунта с подводной разработкой грунта Подготовительные работы Разработка пионерного котлована Устройство временных опор под ножевую часть Устройство опалубки ножевой части и стен Гидроизоляция стен ОК Устройство днища
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Способы строительства подводных сетей и сооружений Подготовительные работы Разработка подводной траншеи и ее береговой части Сварочно-монтажные работы Испытания трубопроводов Футеровка трубопровода Укладка трубопровода
8	Строительный генеральный план сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Обустройство строительных площадок строительный генеральный план подготовительного периода строительства и основного периода строительства с определением мест расположения постоянных и временных зданий и сооружений, мест размещения площадок и складов временного складирования конструкций, изделий, материалов и оборудования, мест установки стационарных кранов и путей перемещения кранов большой грузоподъемности, инженерных сетей и источников обеспечения строи-тельной площадки водой, электроэнергией, связью, а также трасс сетей с указанием точек их подключения и мест расположения знаков закрепления разбивочных осей.
9	Проект полосы отвода линейных систем водоснабжения и	Организационно-технологические схемы, отражающие оптимальную последовательность возведения линейного объекта с указанием технологической последовательности работ

	водоотведения	Составление Организационно-технологических схем, отражающие оптимальную последовательность возведения линейного объекта с указанием технологической последовательности работ. Составление транспортных схем доставки строительных материалов и изделий
10	Календарное планирование строительства систем водоснабжения и водоотведения	Разработка календарных планов проекта производства работ. Составление ведомости строительно-монтажных работ Составление ведомости трудозатрат. Составление календарного плана
11	Планирование и организация работы на объекте. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов систем водоснабжения и водоотведения	Исполнительная документация строительства объектов систем водоснабжения и водоотведения Оформление данных для составления отчетности о выполнении планов строительства. Пакет исполнительной документации при строительстве требуемые для приемки работ. Акты о приемке работ. Акты освидетельствования скрытых работ (АОСР), акты освидетельствования ответственных конструкций (АООК), исполнительные схемы. «Процентовки».

### 5.3. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Строительство сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.	Определение объемов земляных работ. Выбор способа крепления стенок траншеи Расчет объемов земляных работ в полевых и городских условиях Выбор способа крепления стенок траншей и котлованов для разных геологических условий. Отвалы грунта. Транспортировка грунта
2	Монтаж сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.	Технологические схемы монтажа труб и колодцев Составление технологической схемы монтажа стальных труб Составление технологической схемы монтажа чугунных труб Составление технологической схемы монтажа бетонных и железобетонных труб Составление технологической схемы монтажа полиэтиленовых, стеклопластиковых и других типов труб
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	Выбор вида бестраншейной прокладки трубопроводов. Обоснование выбора вида бестраншейной прокладки трубопроводов. Подбор футляров (кожухов). Расчет нажимного усилия домкратов Устройство упорной стенки. Укладка рабочих трубопроводов в футляр
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Монтаж строительных конструкций Определение опасных зон при работе кранов и опасных зон при падении грузов со здания. Мероприятия по сокращению опасных зон. Ограждение опасных зон
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Монтаж локальных очистных сооружений, септиков и колодцев Монтаж локальных очистных сооружений (ЛОС), септиков и колодцев Особенности при производстве земляных работ.

		Особенности монтажа
5	<p>Организационно - технологической документации (ОТД) в обеспечении качества и безопасности работ.</p> <p>Подготовка строительства систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Технические задания на разработку ОТД</p> <p>В задании на разработку ОТД строительства указываются: основание для проектирования, заказчик, генеральная и субподрядные проектные организации, источник финансирования, приводится перечень прилагаемых исходных данных, требования к выделению очередей и пусковых комплексов, устанавливаются сроки, стадийность, вариантность, порядок разработки и сдачи ОТД</p>
6	<p>Проект организации строительства и Проект организации работ по сносу (демонтажу) систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Определение потребности строительства в ресурсах</p> <p>Потребность строительства в кадрах определяют.</p> <p>Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах.</p> <p>Потребность в электроэнергии.</p> <p>Потребность в воде.</p> <p>Потребность в сжатом воздухе.</p> <p>Потребность во временных инвентарных зданиях.</p>
7	<p>Проект производства работ и технологические карты для строительства систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Водоотлив при строительстве. Мойки колес автотранспорта</p> <p>Расчеты притока грунтовых вод. Расчеты притока поверхностных вод</p>

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	<p>Строительство сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.</p>	<p>Выбор строительной техники для земляных работ.</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики в библиотеках и интернет-ресурсах.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p>
2	<p>Монтаж сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.</p>	<p>Графическое оформление технологических схем монтажа трубопроводов</p> <p>Графическое оформление технологических схем монтажа стальных труб</p> <p>Графическое оформление технологических схем монтажа чугунных труб</p> <p>Графическое оформление технологических схем монтажа бетонных и железобетонных труб</p> <p>Графическое оформление технологических схем монтажа полиэтиленовых, стеклопластиковых и других типов труб</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики в библиотеках и интернет-ресурсах.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p>
3	<p>Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей</p>	<p>Подбор оборудования для прокола и продавливания</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики в библиотеках и интернет-ресурсах.</p>

	водоснабжения и водоотведения	Подготовка к практическим занятиям.
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	Подбор установок для горизонтально-направленного бурения. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики в библиотеках и интернет-ресурсах. Подготовка к практическим занятиям.
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	Санация трубопроводов полимерным «чулком». Санация трубопроводов трубами. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики в библиотеках и интернет-ресурсах. Подготовка к практическим занятиям.
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Строительные машины и механизмы. Определение расхода строительных материалов Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Проверочные расчеты опускных колодцев (на погружение и на всплытие) Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в библиотеках и интернет-ресурсах.
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Подбор локальных очистных по производительности и их строительство Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в библиотеках и интернет-ресурсах.
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Водолазное обследование акваторий Способы разработки подводных траншей Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в библиотеках и интернет-ресурсах.
5	Организационно - технологической документации (ОТД) в обеспечении качества и безопасности работ. Подготовка строительства систем водоснабжения и водоотведения	Составление Технического задания на проектирование объектов систем водоснабжения и водоотведения Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.
6	Проект организации строительства и Проект организации работ по сносу	Расчеты ресурсов для демонтажа сооружений водоснабжения и водоотведения Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в

	(демонтажу) систем водоснабжения и водоотведения	библиотеках и интернет-ресурсах.
7	Проект производства работ и технологические карты для строительства систем водоснабжения и водоотведения	Подбор моек колес автотранспорта Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в библиотеках и интернет-ресурсах.
8	Строительный генеральный план сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Обустройство строительных площадок Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в библиотеках и интернет-ресурсах.
9	Проект полосы отвода линейных систем водоснабжения и водоотведения	Составление транспортных схем доставки строительных материалов и изделий на Яндекс картах Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в библиотеках и интернет-ресурсах.
10	Календарное планирование строительства систем водоснабжения и водоотведения	Разработка календарного план для конкретного объекта Составление календарного плана. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в библиотеках и интернет-ресурсах.
11	Планирование и организация работы на объекте. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов систем водоснабжения и водоотведения	Составление Актов освидетельствования скрытых работ (АОСР), Прим 16 Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям в библиотеках и интернет-ресурсах.

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение разделов курсового проекта;
- подготовка к зачету с оценкой.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением практических задач по темам дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- выполнить разделы курсового проекта;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Строительство сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
2	Монтаж сетей водоснабжения и водоотведения открытым способом.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
3	Бестраншейная прокладка и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
4	Возведение сооружений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно,



			практические задания-письменно
5	Организационно - технологической документации (ОТД) в обеспечении качества и безопасности работ. Подготовка строительства систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
6	Проект организации строительства и Проект организации работ по сносу (демонтажу) систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
7	Проект производства работ и технологические карты для строительства систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
8	Строительный генеральный план сооружений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
9	Проект полосы отвода линейных систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
10	Календарное планирование строительства систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
11	Планирование и организация работы на объекте. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	Теоретические вопросы устно, практические задания- письменно
12	Иная контактная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	теоретические вопросы устно, практические задания письменно
13	зачет	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Задания для выполнения расчетно-графической работы (для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций: ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.6, ПК-2.7) размещены в LMS Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2163>

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:  - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;  - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;  - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения:  - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки:  - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;  - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;  - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;  - грамотно обосновывает ход решения задач;  - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;  - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:  - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;  - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения:  - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;  - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;  - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки:  - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;  - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;  - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;  - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Технология и оборудование для прокладки инженерных коммуникаций способом «Прокола».
2. Технология и оборудование для прокладки инженерных коммуникаций способом «Продавливания».
3. Виды бурения: управляемое и неуправляемое.
4. Горизонтальное и наклонное бурение с помощью малогабаритных буровых установок. Технология управляемого бурения. Установки для горизонтально-направленного бурения.
5. Системы контроля траектории движения буровой установки. Охрана труда и техника безопасности при производстве работ. Определение основных технико-экономических показателей при прокладке трубопроводов с помощью ГНБ.
6. Машины и оснастка для микротоннелирования. Глинистые растворы и их приготовление.
7. Трубы, используемые при микротоннелировании.
8. Проектирование технологии по прокладке коммуникаций с использованием

микротоннелепроходческих комплексов (МТПК).

9. Производство работ при использовании МТПК.
10. Мониторинг состояния объектов в зоне проведения строительных работ.
11. Охрана труда, техника безопасности при производстве работ.
12. Определение основных технико-экономических показателей строительства микротоннелей с применением МТПК.
13. Задание на проектирование объекта по технологии микротоннелирования.
14. Состав и содержание проектной документации.
15. Методы, аппаратура и приборы для ведения мониторинга состояния зданий, подземных коммуникаций и пород вмещающего массива.
16. Гидродинамическая очистка трубопроводов. Механическая очистка трубопроводов. Очистка трубопроводов пневмовзрывом.
17. Физико-химическая санация трубопроводов.
18. Санация трубопроводов полимерным «чулком».
19. Санация трубопроводов трубами. Санация дюкеров больших диаметров. Специализированные робототехнические комплексы для санации трубопроводов.
20. Протяжка полимерных труб меньшего диаметра. Протяжка новых
21. труб с инъекцией подвижных растворов в зазоры между трубами.
22. Протяжка новых труб с уширением старых каналов. Закрытая проходка новых скважин с необходимым уклоном и протяжка новых труб.
23. Системы внутренней телеинспекции с использованием роботов.
24. Системы внутренней телеинспекции трубопроводов с использованием ТВ-камер.
25. Системы поиска и картографирования на базе роботов. Системы определения трасс существующих трубопроводов на основе гироскопов.
26. Основы геодезии, работа с технической документацией. Системы определения трасс существующих трубопроводов различными системами локации.
27. Организационно-экономические аспекты строительства подземных коммуникаций по методу бестраншейных технологий. Экономические и технические критерии выбора материала труб.
28. Применение нормативной базы при проектировании и составлении смет. Экономическая целесообразность применения бестраншейных технологий.
29. Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения.
30. Виды и свойства буровых растворов. Применение полимерных материалов в горизонтально-направленном бурении в зависимости от типа грунта. Схемы дозировки бентонитов и полимеров.
31. Способы измерения реологических свойств буровых растворов. Определение расходов бентонитных растворов.
32. Процесс бурения: требования, причины возникновения осложнений и проблем, методы устранения. Вопросы практического приготовления бентонитных растворов и дозировки полимерных материалов.
33. Технические характеристики, нормы и правила, определяющие и регламентирующие проведение в условиях существующих коммуникационных сетей.
34. Правовая ответственность персонала и руководства предприятий и фирм за проведение работ по бестраншейным технологиям.
35. Использование полимеров при прокладке новых коммуникационных сетей.
36. Применение полимеров при ремонте и восстановлении работающих и пришедших в негодность коммуникационных сетей и их элементов.
37. Сварка полимерных трубопроводов.
38. Обустройство строительно-монтажных площадок.
39. Транспортировка машин и оборудования.
40. Монтажные работы с использованием кранов и грузоподъемных механизмов
41. Безопасность проведения работ по бестраншейным технологиям.
42. Требования правил электро- и пожаробезопасности на стройплощадках.
43. Средства индивидуальной защиты и безопасность выполнения технического обслуживания машин и установок.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание №1

Определение объемов земляных работ. Выбор способа крепления стенок траншеи.

Задание №2

Разработка технологической схемы монтажа труб и колодцев.

Задание №3

Выбор вида бестраншейной прокладки трубопроводов.

Задание №4

Подбор установки ГНБ. Буровые растворы.  
Смесительные узлы для бентонитового раствора.

Задание №5

Определение основных технико-экономических показателей строительства микротоннелей с применением МТПК.

Задание №6

Строительство опускного колодца с разработкой грунта насухо

Задание №7

Строительство опускного колодца с разработкой грунта с подводной разработкой грунта

Задание №8

Монтаж локальных очистных сооружений, септиков и колодцев.

Задание №9

Определение потребности строительства в ресурсах.

Задание №10

Обустройство строительных площадок

Задание №11

Организационно-технологические схемы, отражающие оптимальную последовательность возведения линейного объекта с указанием технологической последовательности работ

Задание №12

Разработка календарных планов проекта производства работ.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Темы курсового проекта: «Строительство систем водоснабжения», «Строительство систем водоотведения»

Комплект заданий для курсового проекта содержит:

1. Генплан;
2. Сведения по ...;
3. Сведения по....

Задания приведены в курсе: Технология прокладки сетей, возведения зданий и сооружений  
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2163>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций  
Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости

регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п.7.2

Материалы текущего контроля успеваемости приведены в п.7.3.

Для устного зачета с оценкой выдается два вопроса, время на подготовку 30 минут.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Хлистун Ю. В., Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30240.html">http://www.iprbookshop.ru/30240.html</a>
2	Николенко Ю. В., Технология возведения зданий и сооружений. Часть 1, , 2009	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11446.html">http://www.iprbookshop.ru/11446.html</a>
3	Николенко Ю. В., Технология возведения зданий и сооружений. Часть 2, , 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11447.html">http://www.iprbookshop.ru/11447.html</a>
4	Лазарев Ю. Г., Клековкина М. П., Строительство наружных сетей водопровода и канализации, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30014.html">http://www.iprbookshop.ru/30014.html</a>



5	Черемисинов А. Ю., Черемисинов А. А., Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72758.html">http://www.iprbookshop.ru/72758.html</a>
1	Бабкин В. И., Кацеф Э. Б., Городское строительство и хозяйство, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17717.html">http://www.iprbookshop.ru/17717.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт справочной правовой системы "Консультант Плюс"	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Вода и экология: проблемы и решения	<a href="http://www.waterandecology.ru">www.waterandecology.ru</a> <a href="mailto:info@waterandecology.ru">info@waterandecology.ru</a>
Водоснабжение и санитарная техника	<a href="http://www.vstmag.ru">www.vstmag.ru</a> <a href="mailto:vst@aha.ru">vst@aha.ru</a>
Известия ВУЗов. Строительство	<a href="mailto:izvuz_str@ngasu.nsk.ru">izvuz_str@ngasu.nsk.ru</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/</a>
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Zulu Gas 21	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "Политерм". Лицензия бессрочная
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
50. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
50. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
50. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.