



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)

Технологии прокладки инженерных сетей

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Водоснабжение и
водоотведение

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является формирование комплексной системы знаний об особенностях функционирования водных экосистем, видах антропогенного воздействия на водные объекты, назначении мониторинга, методах контроля и прогнозировании изменений состояния объектов.

Задачами освоения дисциплины являются развитие исследовательских навыков и умений в области оценки экологического состояния водных объектов по результатам экологического мониторинга.

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-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Подготавливает обоснование внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов системы водоснабжения и водоотведения	знает современные технологии строительства и реконструкции объектов системы водоснабжения и водоотведения умеет подготавливать обоснование внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов системы водоснабжения и водоотведения владеет навыком подготовки внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов системы водоснабжения и водоотведения
ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.2 Составляет план(ы) исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения и осуществляет контроль их исполнения	знает технологии пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения умеет составлять план(ы) исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения и осуществляет контроль их исполнения владеет навыком составления плана(ов) исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения и осуществляет контроль их исполнения

<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.3 Разрабатывает исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения</p>	<p>знает требования к разработке исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения</p> <p>умеет разрабатывать исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения</p> <p>владеет навыком разработки исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.4 Оформляет исполнительную документацию по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p>	<p>знает требования к оформлению исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p> <p>умеет оформлять исполнительную документацию по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p> <p>владеет навыком оформления исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p>
<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.5 Определяет потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p>	<p>знает потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p> <p>умеет определять потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p> <p>владеет навыком определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p>

<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.6 Осуществляет разработку графика производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения</p>	<p>знает основные этапы производства работ и потребность в материально-технических ресурсах при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения умеет осуществлять разработку графика производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения владеет навыком разработки графика производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-7 Способен осуществлять подготовку проектной документации, выполнять компоновочные решения и производить специальные расчеты для проектирования подземных инженерных коммуникаций</p>	<p>ПК-7.1 Осуществляет разработку графической части проекта подземных инженерных коммуникаций</p>	<p>знает основы теории инженерной графики умеет применять соответствующее программное обеспечение владеет пакетом программ</p>
<p>ПК-7 Способен осуществлять подготовку проектной документации, выполнять компоновочные решения и производить специальные расчеты для проектирования подземных инженерных коммуникаций</p>	<p>ПК-7.2 Подготавливает обоснование компоновочных решений по проектированию подземных инженерных коммуникаций</p>	<p>знает основы проектирования инженерных систем умеет применять теоретические аспекты компоновочных решений владеет методикой расчета</p>
<p>ПК-7 Способен осуществлять подготовку проектной документации, выполнять компоновочные решения и производить специальные расчеты для проектирования подземных инженерных коммуникаций</p>	<p>ПК-7.3 Осуществляет разработку проектной и рабочей документации для строительства подземных инженерных коммуникаций</p>	<p>знает нормативные документы по проектированию инженерных коммуникаций умеет применять основы оформления проектной документации владеет программным обеспечением</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.02.02 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Системы и сооружения водоотведения	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5
2	Системы и сооружения водоснабжения	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-5.7, ПК-5.8, ПК-5.9, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5

Системы и сооружения водоотведения

Системы и сооружения водоснабжения

знать:

- состав строительно-монтажных работ;
- технологическую последовательность производства при строительстве или ремонтом сетей
- объектов водоснабжения и водоотведения;
- состав работ подготовительного периода;
- требования по технике безопасности связанных с строительством и ремонтом сетей

уметь:

- правильно выбрать необходимые строительные машины и механизмы;
- определить объемы строительно-монтажных работ при строительстве, монтаже или

реконструкции различных труб систем водоснабжения и водоотведения;

владеть:

- нормативно-правовой базой в области использования и охраны водных объектов

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--

1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-5.7, ПК-5.8, ПК-5.9, ПК-5.10, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
---	--	--

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
			3
Контактная работа	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	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	0,25		0,25
Часы на контроль	8,75		8,75
Самостоятельная работа (СР)	105,75		105,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	180		180
зачетные единицы:	5		5

4.1.	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций	3	2	4				10	16	
5.	5 раздел. Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения									
5.1.	Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения	3	2	6				8,75	16,75	
6.	6 раздел. Применение полимеров в бестраншейных технологиях									
6.1.	Применение полимеров в бестраншейных технологиях	3	6	4				16	26	
7.	7 раздел. Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий									
7.1.	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий	3	6	4				20	30	
8.	8 раздел. Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий									
8.1.	Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий	3	2	2				16	20	
9.	9 раздел. Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям									
9.1.	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям	3	2	2				8	12	
10.	10 раздел. иная контактная работа									
10.1	консультация	3							1,25	
11.	11 раздел. контроль									
11.1.	зачет	3							9	

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников Горизонтальное	Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников Горизонтальное направленное бурение Технология и оборудование для прокладки инженерных

	направленное бурение	коммуникаций способом «Прокола». Технология и оборудование для прокладки инженерных коммуникаций способом «Продавливания». Горизонтальное направленное бурение. 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.
2	Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом	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. Определение основных технико-экономических показателей строительства микротоннелей с применением МТПК. Задание на проектирование объекта по технологии микротоннелирования. Состав и содержание проектной документации. Методы, аппаратура и приборы для ведения мониторинга состояния зданий, подземных коммуникаций и пород вмещающего массива.
3	Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий Бестраншейная замена трубопроводов	Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий Бестраншейная замена трубопроводов Гидродинамическая очистка трубопроводов. Механическая очистка трубопроводов. Очистка трубопроводов пневмовзрывом. Физикохимическая санация трубопроводов. Санация трубопроводов полимерным «чулком». Санация трубопроводов трубами. Санация дюкеров больших диаметров. Специализированные робототехнические комплексы для санации трубопроводов. Бестраншейная замена трубопроводов. Протяжка 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.
4	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций Системы внутренней телеинспекции с использованием роботов. Системы внутренней телеинспекции трубопроводов с использованием TV-камер. Системы поиска и картографирования на базе роботов. Системы определения трасс существующих трубопроводов на основе гироскопов. Основы геодезии, работа с технической документацией. Системы определения трасс существующих трубопроводов различными системами локации.
5	Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения	Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения. Виды и свойства буровых растворов. Применение

		полимерных материалов в горизонтально-направленном бурении в зависимости от типа грунта. Схемы дозировки бентонитов и полимеров. Способы измерения реологических свойств буровых растворов. Определение рас-ходов бентонитных растворов. Процесс бурения: требования, причины возникновения осложнений и проблем, методы устранения. Вопросы практического приготовления бентонитных растворов и дозировки полимерных материалов.
6	Применение полимеров в бестраншейных технологиях	Применение полимеров в бестраншейных технологиях Использование полимеров при прокладке новых коммуникационных сетей. Применение полимеров при ремонте и восстановлении работающих и пришедших в негодность коммуникационных сетей и их элементов. Сварка полимерных трубопроводов.
7	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий Организационно-экономические аспекты строительства подземных коммуникаций по методу бестраншейных технологий. Экономические и технические критерии выбора материала труб. Применение нормативной базы при проектировании и составлении смет. Экономическая целесообразность применения бестраншейных технологий.
8	Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий	Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий Технические характеристики, нормы и правила, определяющие и регламентирующие проведение в условиях существующих коммуникационных сетей. Правовая ответственность персонала и руководства предприятий и фирм за проведение работ по бестраншейным технологиям.
9	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям Обустройство строительного-монтажных площадок. Транспортировка машин и оборудования. Монтажные работы с использованием кранов и грузоподъемных механизмов. Безопасность проведения работ по бестраншейным технологиям. Требования правил электро- и пожаробезопасности на стройплощадках. Средства индивидуальной защиты и безопасность выполнения технического обслуживания машин и установок.

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников Горизонтальное направленное бурение	Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников Горизонтальное направленное бурение Прокладка инженерных коммуникаций способами «Прокола» и «Продавливания». Виды бурения: управляемое и неуправляемое. Горизонтальное и наклонное бурение. Технология управляемого бурения. Определение основных технико-экономических показателей при прокладке трубопроводов.
2	Микротоннелепроходческие комплексы и технологии	Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом.

	микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом	Задание на проектирование объекта по технологии микротоннелирования. Методы, аппаратура и приборы для ведения мониторинга.
3	Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий Бестраншейная замена трубопроводов	Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий. Очистка и санация трубопроводов. Бестраншейная замена трубопроводов.
4	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций Прокладка инженерных коммуникаций способами «Прокола» и «Продавливания». Виды бурения: управляемое и неуправляемое. Горизонтальное и наклонное бурение. Технология управляемого бурения. Определение основных технико-экономических показателей при прокладке трубопроводов.
5	Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения	Буровые растворы и применение полимеров в бестраншейных технологиях Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения.
6	Применение полимеров в бестраншейных технологиях	Применение полимеров в бестраншейных технологиях. Применение полимеров в бестраншейных технологиях
7	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий. Применение нормативной базы при проектировании и составлении смет.
8	Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий	Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий. Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий
9	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Прокладка скважин и	Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью

	<p>трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников</p> <p>Горизонтальное направленное бурение</p>	<p>пневмопробойников</p> <p>Горизонтальное направленное бурение</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики в библиотеках и интернет-ресурсах.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Тема: Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников. Горизонтальное направленное бурение.</p>
2	<p>Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом</p>	<p>Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом.</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Тема: Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом.</p>
3	<p>Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий</p> <p>Бестраншейная замена трубопроводов</p>	<p>Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий</p> <p>Бестраншейная замена трубопроводов</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Тема: Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий. Бестраншейная замена трубопроводов</p>
4	<p>Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций</p>	<p>Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций.</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Тема: Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций.</p>
5	<p>Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения</p>	<p>Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения.</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Выполнение разделов курсовой работы.</p> <p>Тема: Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения.</p>
6	<p>Применение полимеров в бестраншейных технологиях</p>	<p>Применение полимеров в бестраншейных технологиях</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Выполнение разделов курсовой работы.</p> <p>Тема: Применение полимеров в бестраншейных технологиях.</p>
7	<p>Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий</p>	<p>Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий.</p> <p>Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Выполнение разделов курсовой работы.</p> <p>Тема: Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий.</p>
8	<p>Нормативно-правовые документы и акты,</p>	<p>Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий</p>

	регламентирующие применение бестраншейных технологий	Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение разделов курсовой работы. Тема: Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий.
9	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение разделов курсовой работы.

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и практических 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;
- подготовка докладов (рефератов);
- подготовка к выполнению курсовой работы;
- 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 закрепляется материал, изложенный на лекциях по темам дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также 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;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой, который проводится по расписанию сессии. Форма проведения – письменная. 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	Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников Горизонтальное направленное бурение	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	тест
2	Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	тест
3	Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий Бестраншейная замена трубопроводов	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	тест
4	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.6	тест

	коммуникаций		
5	Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	тест
6	Применение полимеров в бестраншейных технологиях	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	тест
7	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	тест
8	Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.6	тест
9	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	тест
10	консультация	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4,	
11	зачет	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	

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

Типовые задания для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК -4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3

1. Технология и оборудование для прокладки инженерных коммуникаций способом «Про-кола».
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 микротоннелирование-непроходческих 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 TV-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.

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - безусловно 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>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>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

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по курсовой работе

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся не предусмотрены

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

Курсовая работа «Технология бестраншейной прокладки водопроводной сети»

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 проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой проводится в форме собеседования

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 «продвинутой». 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

<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<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>

<p>владение навыками</p>	<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
<u>Основная литература</u>		
1	Храменков С.В., Примин О.Г., Орлов В.А., РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ, Москва: АСВ, 2008	https://www.studentlibrary.ru/book/978-5-93093-577-6-2.html
2	Орлов В.А., Хантаев И.С., Орлов Е.В., Бестраншейные технологии, Москва: АСВ, 2011	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938159.html
3	Орлов В.А., Хренов К.Е., Орлов Е.В., Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения, Москва: АСВ, 2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302991.html
4	Орлов В.А., РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, Москва: АСВ, 2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301994.html

Дополнительная литература

1	Орлов В.А., Хренов К.Е., Диагностика трубопроводных сетей, Москва: АСВ, 2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302502.html
2	Орлов В.А., Михайлин А.В., Орлов Е.В., Технологии бестраншейной реновации трубопроводов, Москва: АСВ, 2011	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938166.html

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
Интернет-тренажеры в сфере образования»	http://www.i-exam.ru
Использование и охрана природных ресурсов в Рос-сии	Nia@priroda.ru www.priroda.ru
Стройтехнолог–Кодекс» 2000, информационные программы для строителей	http://www.kodeks-a.ru/stroytechnolog
Проектирование. Строительство. Технологии	http://stroilogik.ru/
Вода и экология: проблемы и решения	www.waterandecology.ru info@waterandecology.ru
Известия ВУЗов. Строительство	izvuz_str@ngasu.nsk.ru
Электронная библиотека СПбГАСУ	http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Интернет-тренажеры в сфере образования	http://www.i-exam.ru

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

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
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. 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. 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.