



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Водопользования и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

_____ С.В. Михайлов

«29» июня 2021 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, 2021

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
ПКС-1 Способность осуществлять подготовку проектной документации, выполнять компоновочные решения и производить специальные расчеты для проектирования подземных инженерных коммуникаций	ПКС-1.1 Подготовка графической части проекта подземных инженерных коммуникаций	знает основы теории инженерной графики умеет применять соответствующее программное обеспечение владеет навыками пакетом программ
ПКС-1 Способность осуществлять подготовку проектной документации, выполнять компоновочные решения и производить специальные расчеты для проектирования подземных инженерных коммуникаций	ПКС-1.2 Определение и обоснование компоновочных решений по проектированию подземных инженерных коммуникаций	знает основы проектирования инженерных систем умеет применять теоретические аспекты компоновочных решений владеет навыками методикой расчета
ПКС-1 Способность осуществлять подготовку проектной документации, выполнять компоновочные решения и производить специальные расчеты для проектирования подземных инженерных коммуникаций	ПКС-1.3 Разработка проектной и рабочей документации для строительства подземных инженерных коммуникаций	знает нормативные документы по проектированию инженерных коммуникаций умеет применять основы оформления проектной документации владеет навыками программным обеспечением
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	знает теоретические основы строительного производства умеет определять составляющие технологии владеет навыками методами выявления составляющих проблемной ситуации

УК-1 осуществлять критический анализ ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Способен	УК-1.6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	знает методы разработки и обоснования планов умеет применять теоретические знания владеет навыками методами разработки планов
--	----------	--	---

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	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКО-3.1, ПКО-3.2, ПКО-3.3, ПКО-3.4, ПКО-3.5, ОПК-4.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)- 1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5
2	Системы и сооружения водоснабжения	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.3, УК-3.7, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-1.3, ПКР-1.4, ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКР-1.7, ПКР-1.8, ПКР-1.11, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)- 1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5

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-1.7, 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-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-3.8, УК-3.9, УК-3.10, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-4.7, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6, УК-6.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, 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-4.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК- 5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-5.12, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК- 6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК -7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8, ОПК-7.9, ПКО- 1.1, ПКО-1.2, ПКО-1.3, ПКО-2.1, ПКО-2.2, ПКО-2.3, ПКО-2.4, ПКО- 2.5, ПКО-2.6, ПКО-3.1, ПКО-3.2, ПКО-3.3, ПКО-3.4, ПКО-3.5, ПКО- 3.6, ПКО-4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО-4.4, ПКО-4.5, ПКО-4.6, ПКО- 4.7, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-1.3, ПКР-1.4, ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКР- 1.7, ПКР-1.8, ПКР-1.9, ПКР-1.10, ПКР-1.11, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКС- 1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, 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	48		48
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1

11.1.	зачет	3							9	УК-1.2, УК-1.6, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3
-------	-------	---	--	--	--	--	--	--	---	---

5.1. Лекции

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

№ п/п	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 микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом	Микротоннелепроходческие комплексы и технологии 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	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий. Применение нормативной базы при проектировании и составлении смет.

	технологий	
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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников Горизонтальное направленное бурение	Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников Горизонтальное направленное бурение Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики в библиотеках и интернет-ресурсах. Подготовка к практическим занятиям. Тема: Прокладка скважин и трасс трубопроводов с помощью пневмопробойников. Горизонтальное направленное бурение.
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. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям. Тема: Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом.
3	Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий Бестраншейная замена трубопроводов	Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий Бестраншейная замена трубопроводов Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям. Тема: Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий. Бестраншейная замена трубопроводов
4	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям. Тема: Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций.
5	Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного	Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям.

	бурения	Выполнение разделов курсовой работы. Тема: Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения.
6	Применение полимеров в бестраншейных технологиях	Применение полимеров в бестраншейных технологиях Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение разделов курсовой работы. Тема: Применение полимеров в бестраншейных технологиях.
7	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение разделов курсовой работы. Тема: Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий.
8	Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий	Нормативно-правовые документы и акты, 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)

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	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	тест
2	Микротоннелепроходческие комплексы и технологии микротоннелирования при строительстве подземных сооружений и прокладке коммуникаций закрытым способом	ПКС-1.1, ПКС-1.3	тест
3	Восстановление трубопроводов с применением бестраншейных технологий Бестраншейная замена трубопроводов	ПКС-1.1, ПКС-1.3	тест
4	Инспекционные системы исследования грунтовых массивов и картирования коммуникаций	ПКС-1.1, ПКС-1.3	тест
5	Буровые растворы в технологии горизонтально-направленного бурения	ПКС-1.1, ПКС-1.3	тест
6	Применение полимеров в бестраншейных технологиях	ПКС-1.1, ПКС-1.3	тест
7	Экономическое обоснование эффективности применения бестраншейных технологий	ПКС-1.1, ПКС-1.3	тест
8	Нормативно-правовые документы и акты, регламентирующие применение бестраншейных технологий	ПКС-1.1, ПКС-1.3	тест
9	Обеспечение безопасности проведения работ по бестраншейным технологиям	ПКС-1.1, ПКС-1.3	тест
10	консультация	ПКС-1.1, ПКС-1.3	
11	зачет	УК-1.2, УК-1.6, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	

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 УК-1.2, УК-1.6, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3

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 строительного-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: - 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

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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»		
	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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>

<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>

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
Основная литература		
1	Храменков С.В., Примин О.Г., Орлов В.А., РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ, Москва: АСВ, 2008	ЭБС
2	Орлов В.А., Хренов К.Е., Орлов Е.В., Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения, Москва: АСВ, 2019	ЭБС
3	Орлов В.А., Михайлин А.В., Орлов Е.В., Технологии бестраншейной реновации трубопроводов, Москва: АСВ, 2011	ЭБС
4	Орлов В.А., РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, Москва: АСВ, 2017	ЭБС
5	Орлов В.А., Защитные покрытия трубопроводов, Москва: АСВ, 2009	ЭБС
6	Орлов В.А., Хантаев И.С., Орлов Е.В., Бестраншейные технологии, Москва: АСВ, 2011	ЭБС

7	Орлов В.А., Хренов К.Е., Диагностика трубопроводных сетей, Москва: АСВ, 2018	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Храменков С. В., Примин О. Г., Орлов В. А., Реконструкция трубопроводных систем, М.: АСВ, 2008	ЭБС
2	Храменков С. В., Примин О. Г., Орлов В. А., Бестраншейные методы восстановления водопроводных и водоотводящих сетей, М.: ТИМР, 2000	ЭБС

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 России	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
Интернет-тренажеры в сфере образования	http://www.i-exam.ru
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\ConsultantPlus ADM
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Российская государственная библиотека	www.rsl.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 Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Project 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk Revit 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Civil 3D 2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk AutoCAD Architecture 2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

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 практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, учебного контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), 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, аудио-система), 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, Microsoft Office 2016

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