



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изыскания и проектирование водопропускных труб

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство мостов и тоннелей

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений» по специализации «Строительство мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства водопропускных труб под насыпями.

Задачами освоения дисциплины являются:

- обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства водопропускных труб под насыпями.;
- знакомство с классификацией водопропускных труб;
- знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования водопропускных труб;
- знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб;
- знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства водопропускных труб;
- знакомство с нормативной базой в сфере проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб;
- знакомство с основными положениями реального проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб.

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
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.4 Осуществляет выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	знает нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для решения профессиональных задач умеет применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности владеет методами контроля выполнения требований нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности

<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.5 Осуществляет выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения</p>	<p>знает технологические процессы и строительные технологии возведения искусственных сооружений. умеет организовывать строительный процесс по возведению искусственных сооружений на основе новейших технических достижений. владеет составлением технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам.</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.6 Составляет перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задачи в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>знает требования основных нормативных документов по соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда. умеет организовывать строительные процессы в соответствии с требованиями нормативно-правовой документации, техническими регламентами и должностными инструкциям владеет методами контроля выполняемых при строительстве искусственного сооружения мероприятий по охране труда, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.7 Решает инженерно-геометрические задачи графическими способами</p>	<p>знает знать графические способы решения инженерно-геометрических задач умеет применять графические способы решения инженерно-геометрических задач в производственной деятельности владеет навыками работы с литературой и другими источниками информации</p>

<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.8 Проводит оценку инженерно-геологических условий строительства, определяет мероприятия по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиты от их последствий</p>	<p>знает методы оценки инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий</p> <p>умеет анализировать недостатки и преимущества тех или иных мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий</p> <p>владеет практическими приемами оценки инженерно-геологических условий строительства, выбора мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.9 Определяет планировочную схему здания, оценивает преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы</p>	<p>знает планировочные схемы зданий</p> <p>умеет анализировать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы</p> <p>владеет практическими приемами выбора наиболее оптимального варианта планировочной схемы</p>
<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.6 Разрабатывает и оформляет проектную документацию в области капитального строительства</p>	<p>знает основные теоретические положения, которые служат основанием при разработке проектной документации по проектированию, строительству, эксплуатации водопропускных труб</p> <p>умеет разрабатывать проектную документацию с помощью средств автоматизированного проектирования</p> <p>владеет специальными программными комплексами автоматизированного проектирования транспортных сооружений</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.10 Определяет основные параметры инженерных систем жизнеобеспечения здания (сооружения), на основе расчётного обоснования режима работы</p>	<p>знает основные требования к оформлению графической части проектной документации умеет пользоваться прикладным программным обеспечением владеет практическими приемами использования графических программ, в том числе прикладных программных комплексов</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.11 Проводит оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>знает технологические процессы и строительные технологии возведения искусственных сооружений. умеет организовывать строительный процесс по возведению искусственных сооружений на основе новейших технических достижений. владеет составлением технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам.</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.2 Осуществляет выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p>	<p>знает нормативные документы в области проектирования водопропускных труб умеет применять на практике положения нормативных документов при подготовке данных для проектирования водопропускных труб владеет навыками подготовки исходных данных для проектирования водопропускных труб</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.3 Составляет техническое задание на изыскания для инженерно-технического проектирования</p>	<p>знает номенклатуру проектно-изыскательских работ и основные требования к результатам их выполнения умеет формулировать пункты технического задания на проектно-изыскательские работы в области строительства мостовых сооружений владеет навыками проектирования мостовых сооружений</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.4 Составляет проект заключения по результатам изыскательских работ</p>	<p>знает основные требования в области проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб умеет применять на практике теоретические знания по составлению проекта заключения на результаты изыскательских работ владеет навыками рациональной работы при разработке проекта заключения на результаты изыскательских работ</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.5 Осуществляет выбор объёмно-планировочных и конструктивных решений здания, технологического оборудования основных инженерных систем в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p>	<p>знает основные нормативные документы и их положения в области проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб умеет применять на практике положения нормативных документов при разработке проектов проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб владеет навыками рациональной работы при разработке проектов проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.6 Выполняет графическую часть проектной документации, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>знает основные нормативные документы и их положения в области проектирования, строительства, эксплуатации в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p> <p>умеет применять на практике положения нормативных документов при разработке проектов проектирования, строительства, эксплуатации в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p> <p>владеет навыками рациональной работы при разработке проектов проектирования, строительства, эксплуатации в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.7 Определяет технологии для строительства и обустройства здания, разрабатывает элементы проекта организации строительства</p>	<p>знает типовые решения основных водопропускных сооружений</p> <p>умеет корректировать типовые решения водопропускных сооружений в зависимости от результатов проведенных изысканий</p> <p>владеет способами применения типовых решений водопропускных сооружений для их возведения в конкретных условиях строительной площадки</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.8 Осуществляет контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ</p>	<p>знает основные элементы водопропускных труб умеет применять на практике нормативные документы и их положения в области разработки проекта элементов водопропускной трубы владеет навыками рациональной работы при разработке проекта элемента водопропускной трубы</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.9 Определяет основные нагрузки, действующие на здание (сооружение), и условия работы строительных конструкций, составляет расчётную схему здания (сооружения)</p>	<p>знает виды и область разработки генеральных планов объекта капитального строительства умеет применять на практике требования к разработке генеральных планов объекта капитального строительства владеет графическими методами оформления генеральных планов объекта капитального строительства</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.32.03 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Железобетонные и каменные конструкции	ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-3.10, ОПК-3.12
2	Изыскания и проектирование мостовых переходов	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.6, 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

3	Изыскательская практика, экологическая	ОПК-3.1, ОПК-5.1, ОПК-5.3
4	Механика грунтов	ОПК-3.1, ОПК-5.7, ОПК-5.9, ОПК-5.10
5	Изыскательская практика, геологическая	ОПК-1.9, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.11, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11
6	Инженерная геология	ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.11, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.17

Железобетонные и каменные конструкции
 знать основные свойства железобетонных и каменных конструкций
 уметь проводить расчеты железобетонных и каменных конструкций
 Изыскания и проектирование мостовых переходов
 знать основные требования к изысканию мостовых переходов
 уметь проводить расчеты при проектировании мостовых переходов
 Изыскательская практика, гидрологическая
 владеть методами проведения гидрологических изысканий
 Конструкции из дерева и пластмасс
 знать основные свойства конструкций из дерева и пластмасс
 уметь проводить расчеты конструкций из дерева и пластмасс
 Изыскательская практика, экологическая
 владеть методами проведения экологических изысканий
 Механика грунтов
 знать физико-механические характеристики грунтов
 уметь проводить расчеты сооружений с различными грунтовыми основаниями
 Изыскательская практика, геологическая
 владеть методами определения физико-механических характеристик грунтовых оснований
 Инженерная геология
 знать классификацию грунтов
 уметь проводить расчеты различных инженерно-геологических элементов
 Изыскательская практика, геодезическая. Часть 2
 владеть методами геодезических изысканий
 Изыскательская практика, геодезическая. Часть 1
 владеть методами работы с различными геодезическими приборами

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Обследования и испытания мостовых сооружений	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
2	Эксплуатация и реконструкция транспортных сооружений	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
3	Организация, планирование и управление в мосто- и тоннелестроении	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

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
			8
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)	33,75		33,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

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. Конструкции водопропускных труб под авто- и железнодорожными насыпями.										
1.1.	Классификация ВПТ	8	1						1	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	
1.2.	Нормативные требования на проектирование и строительство ВПТ	8	1						1	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	

9.1.	Причины размыва насыпей в зоне водопропускных труб и «растяжки» звеньев ВПТ	8	2						2	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10
10.	10 раздел. Иная контактная работа									
10.1.	Иная контактная работа	8							1,25	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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
11.	11 раздел. Контроль									
11.1.	Экзамен	8							9	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Классификация ВПТ	Классификация ВПТ Классификация ВПТ: – классификация по материалу; – классификация по конструкции трубы; – классификация по типу оголовка
2	Нормативные требования на проектирование и строительство ВПТ	Нормативные требования на проектирование и строительство ВПТ Нормативные требования на проектирование и строительство ВПТ: – нормативные документы на проектирование ВПТ; – уклоны ВПТ; – строительный подъем ВПТ.
3	Элементы конструкции ВПТ под насыпями их типы и назначение	Элементы конструкции ВПТ под насыпями их типы и назначение Элементы конструкций гофрированных металлических и железобетонных водопропускных труб
4	Ливневой (дождевой) сток	Ливневой (дождевой) сток Ливневой (дождевой) сток: – определение расчетного расхода ливневого стока по нормам СоюздорНИИ; – определение расчетного расхода ливневого стока по упрощенной формуле Соколовского.
5	Снеговой, смешанный сток	Снеговой, смешанный сток Снеговой, смешанный сток: – определение расчетного расхода снегового (смешанного) стока по нормам СоюздорНИИ; – определение расчетного расхода снегового (смешанного) стока по упрощенной формуле Соколовского.
6	Расчет отверстий водопропускных труб	Расчет отверстий водопропускных труб Расчет отверстий водопропускных труб: – общие вопросы; – расчет отверстий безнапорных труб; – расчет отверстий полунанпорных труб; – расчет высоты насыпи у трубы.
7	Расчет отверстий малых мостов	Расчет отверстий малых мостов. Расчет отверстий малых мостов: – общие вопросы; – расчет отверстия моста при свободном истечении; – расчет отверстия моста при несвободном истечении.
8	Особенности проектирования водопропускных труб на вечномёрзлых грунтах	Особенности проектирования водопропускных труб на вечномёрзлых грунтах Особенности проектирования: – особенности конструкции; – особенности строительства; – особенности эксплуатации.
9	Эффективность использования СОУ для сохранения мерзлоты	Эффективность использования СОУ для сохранения мерзлоты Эффективность использования СОУ для сохранения мерзлоты: – классификация мероприятий для сохранения вечной мерзлоты; – охлаждающие, автоматически действующие установки системы С.И.Ганеева – СОУ.

10	Материалы и элементы конструкции	Материалы и элементы конструкции Материалы и элементы конструкции: – сборные элементы – особенности конструкции; – соединительные элементы; – конструкция основания.
11	Особенности напряженно-деформированного состояния	Особенности напряженно-деформированного состояния Особенности напряженно-деформированного состояния: – совместная работа с грунтом.
12	Основные требования, предъявляемые к проектированию косогорных ВПТ	Основные требования, предъявляемые к проектированию косогорных ВПТ Основные требования, предъявляемые к проектированию косогорных ВПТ: – особенности объемно-планировочных решений косогорных ВПТ.
13	Конструктивные элементы косогорных водопропускных труб	Конструктивные элементы косогорных водопропускных труб Конструктивные элементы косогорных водопропускных труб: – водобойные колодцы; – лотки; – быстротоки; – гасители энергии и др.
14	Конструктивно-технологические решения ВПТ из синтетических полимерных материалов	Конструктивно-технологические решения ВПТ из синтетических полимерных материалов Виды полимерных материалов применяемых при строительстве водопропускных труб
15	Расчет конструкций жестких железобетонных труб	Расчет конструкций жестких железобетонных труб Расчет конструкций жестких железобетонных труб: – вертикальное давление на трубу; – горизонтальное давление на трубу.
16	Расчет конструкций, гофрированных металлических железобетонных труб	Расчет конструкций, гофрированных металлических железобетонных труб Расчет конструкций, гофрированных металлических железобетонных труб: – вертикальное давление на трубу; – горизонтальное давление на трубу.
17	Причины размыва насыпей в зоне водопропускных труб и «растяжки» звеньев ВПТ	Причины размыва насыпей в зоне водопропускных труб и «растяжки» звеньев ВПТ Причины размыва насыпей в зоне водопропускных труб: – ошибки проектирования; – дефекты строительства. Причины «растяжки» звеньев ВПТ – ошибки проектирования; – дефекты строительства.

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
4	Ливневой (дождевой) сток	Ливневой (дождевой) сток Решение задач по пройденной лекции
5	Снеговой, смешанный сток	Снеговой, смешанный сток Решение задач по пройденной лекции.

6	Расчет отверстий водопропускных труб	Расчет отверстий водопропускных труб Решение задач по пройденной лекции
7	Расчет отверстий малых мостов	Расчет отверстий малых мостов Решение задач по пройденной лекции
15	Расчет конструкций жестких железобетонных труб	Расчет конструкций жестких железобетонных труб Порядок расчёта железобетонных водопропускных труб
16	Расчет конструкций, гофрированных металлических железобетонных труб	Расчет конструкций, гофрированных металлических железобетонных труб Порядок расчёта и подбор металлических гофрированных водопропускных труб

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
5	Снеговой, смешанный сток	Расчет стока поверхностных вод Работа по выполнению в соответствии с индивидуальным заданием раздела курсовой работы (проекта).
6	Расчет отверстий водопропускных труб	Расчет отверстий водопропускных труб Работа по выполнению в соответствии с индивидуальным заданием раздела курсовой работы.
7	Расчет отверстий малых мостов	Расчет отверстий малых мостов Работа по выполнению в соответствии с индивидуальным заданием раздела курсовой работы
10	Материалы и элементы конструкции	Материалы и элементы конструкции Самостоятельное изучение типовых конструкций металлических гофрированных ВПТ
15	Расчет конструкций жестких железобетонных труб	Расчет конструкций жестких железобетонных труб Выполнение части расчета железобетонной водопропускной трубы. Сбор нагрузок и подготовка расчетной схемы.

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

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, 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;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

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	Классификация ВПТ	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	устный опрос
2	Нормативные требования на проектирование и строительство ВПТ	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	устный опрос
3	Элементы конструкции ВПТ под насыпями их типы и назначение	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	устный опрос
4	Ливневой (дождевой) сток	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	устный опрос
5	Снеговой, смешанный сток	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	устный опрос

6	Расчет отверстий водопропускных труб	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	устный опрос
7	Расчет отверстий малых мостов	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	устный опрос
8	Особенности проектирования водопропускных труб на вечномёрзлых грунтах	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	устный опрос
9	Эффективность использования СОУ для сохранения мерзлоты	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	устный опрос
10	Материалы и элементы конструкции	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	устный опрос
11	Особенности напряженно-деформированного состояния	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	устный опрос
12	Основные требования, предъявляемые к проектированию косогорных ВПТ	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	устный опрос
13	Конструктивные элементы косогорных водопропускных труб	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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,	устный опрос

		ОПК-6.11	
14	Конструктивно-технологические решения ВПТ из синтетических полимерных материалов	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	устный опрос
15	Расчет конструкций жестких железобетонных труб	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	устный опрос
16	Расчет конструкций, гофрированных металлических железобетонных труб	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	устный опрос
17	Причины размыва насыпей в зоне водопропускных труб и «растяжки» звеньев ВПТ	ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10	устный опрос
18	Иная контактная работа	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	
19	Экзамен	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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	

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

Тестовые задания

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-6, ОПК-4, ОПК-

3)

1. Блоки сборных фундаментов надлежит укладывать только:

а. на основание из монолитного бетона;

б. на основание, выполненное с проектным уклоном и заданным строительным подъемом из материала, предусмотренного проектом;

в. на деревянные подкладки, уложенные на поверхность основания, выполненного с проектным уклоном и заданным строительным подъемом;

г. на щебеночное основание толщиной не менее 50 см, выполненное с проектным уклоном и заданным строительным подъемом.

2. Водоотводные каналы и кюветы необходимо укреплять:

- а. сразу по мере их устройства;
- б. непосредственно перед сдачей земляного полотна;
- в. непосредственно перед сдачей объекта в эксплуатацию;
- г. до начала осеннее - весенней распутицы.

3. Водопропускные трубы устраиваются на участках земляного полотна:

- а. в насыпях и нулевых отметках;
- б. в нулевых отметках;
- в. в выемках;
- г. в насыпях.

4. Геодезическая разбивочная основа для строительства трубы должна включать:

- а. высотные реперы;
- б. точку пересечения оси трассы дороги с осью трубы закрепленную на местности ось трубы;
- в. точку пересечения оси трассы дороги с осью трубы;
- г. точку пересечения оси трассы дороги с осью трубы и высотные реперы.

5. Наиболее предпочтительной считается монтаж трубы в направлении:

- а. от центра трубы к обоим оголовкам;
- б. от входного оголовка к входному;
- в. от выходного оголовка к входному;
- г. направление укладки принципиального значения не имеет.

6. Наружные вертикальные швы между блоками сборного фундамента следует:

- а. заполнять битумной мастикой заподлицо с поверхностью прилегающих блоков, притирая к поверхности мастики песок или высевки щебня крупностью до 5 мм;
- б. заполнять битумной мастикой заподлицо с поверхностью прилегающих блоков;
- в. заполнять любым материалом, позволяющим обеспечить надежную герметизацию;
- г. заполнять цементно-песчаным раствором и заделывать заподлицо с поверхностью прилегающих блоков.

7. Начинать строительство водоотводных сооружений следует:

- а. от середины;
- б. с повышенных мест рельефа;
- в. обеих сторон;
- г. с пониженных мест рельефа.

8. Отсыпку и послойное уплотнение грунта при засыпке водопропускных труб следует вести слоями одинаковой толщины:

- а. от оси дороги;
- б. от выходного оголовка;
- в. с обеих сторон трубы;
- г. только с одной стороны трубы.

9. При бетонировании фундамента бетонную смесь необходимо укладывать:

- а. горизонтальными слоями без технологических перерывов, укладывая смесь в опалубку, с направлением укладки в одну сторону во всех слоях;
- б. наклонными слоями без технологических перерывов, укладывая смесь в опалубку, укладывая смесь в одну сторону во всех слоях.
- в. наклонными слоями, укладывая смесь в опалубку, с направлением укладки в одну сторону во всех слоях, устраивая технологический перерыв после устройства каждого слоя;
- г. горизонтальными слоями, укладывая смесь в опалубку, с направлением укладки в одну сторону во всех слоях, устраивая технологический перерыв после устройства каждого слоя.

10. При монтаже цилиндрических железобетонных звеньев на основание их следует укладывать:

- а. непосредственно на поверхность фундамента, заклинивая деревянными клиньями;
- б. на деревянные брусья, заклинивая деревянными клиньями;
- в. на деревянные брусья, подбивая снизу трубу щебнем или бетонной смесью;
- г. непосредственно на поверхность фундамента, подбивая снизу трубу щебнем или бетонной смесью.

11. Разбивку контуров траншей и котлованов под фундамент трубы следует выполнять:

- а. от предварительно закрепленной границы полосы отвода;
- б. от всех вышеперечисленных характеристик.
- в. от предварительно закрепленной оси трассы;
- г. от предварительно закрепленной оси трубы.

12. Размер котлована под фундамент водопропускной трубы должен быть:

- а. больше размера фундамента;
- б. определен на месте строительства;
- в. равен размеру фундамента;
- г. меньше размера фундамента.

13. Разработку грунта при устройстве котлована экскаватором следует производить:

- а. все вышеперечисленное не имеет значения.
- б. с перебором грунта на 10-20 см ниже проектных отметок;
- в. заподлицо с проектными отметками;
- г. с недобором грунта на 10-20 см до проектных отметок.

14. Скосы в местах сопряжения более глубокой части котлована под фундаменты оголовков с подошвой котлована под тело трубы должны быть заполнены:

- а. бетонной смесью заблаговременно до кладки фундаментов;
- б. песчано-гравийной или песчано-щебеночной смесью, послойно уплотненной и пролитой цементным раствором заблаговременно до кладки фундаментов.
- в. бетонной смесью после кладки фундаментов;
- г. песчано-гравийной или песчано-щебеночной смесью, послойно уплотненной и пролитой цементным раствором после кладки фундаментов.

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

1. Классификация ВПТ
2. Нормативные требования на проектирование и строительство ВПТ
3. Определение расчетного расхода ливневого стока по нормам СоюздорНИИ
4. Определение расчетного расхода ливневого стока по упрощенной формуле Соколовского
5. Определение расчетного расхода снегового (смешанного) стока по нормам СоюздорНИИ
6. Определение расчетного расхода снегового (смешанного) стока по упрощенной формуле Соколовского
7. Расчет отверстий безнапорных труб
8. Расчет отверстий полунапорных труб
9. Расчет высоты насыпи у трубы
10. Расчет отверстия малого моста при свободном истечении
11. Расчет отверстия моста при несвободном истечении
12. Расчет глубины размыва водоотводящих русел
13. Укрепление отводящих русел
14. Особенности проектирования ВПТ на вечномерзлых грунтах

15. Особенности конструкции ВПТ на вечномёрзлых грунтах
16. Особенности строительства ВПТ на вечномёрзлых грунтах
17. Особенности эксплуатации ВПТ на вечномёрзлых грунтах
18. Классификация мероприятий для сохранения вечной мерзлоты;
19. Охлаждающие, автоматически действующие установки системы С.И.Ганеева – СОУ.
20. Конструкции металлических гофрированных ВПТ
21. Конструкция основания металлических гофрированных ВПТ
22. Особенности напряженно-деформированного состояния металлических гофрированных ВПТ
23. Особенности конструкций, проектирования и строительства косогорных ВПТ
24. Водобойные колодцы косогорных ВПТ
25. Лотки косогорных ВПТ
26. Быстротоки косогорных ВПТ
27. Гасители энергии косогорных ВПТ
28. Конструктивно-технологические решения ВПТ из синтетических полимерных материалов.
29. Нагрузки на трубы.
30. Постоянные нагрузки на трубы
31. Временные нагрузки на трубы – автодорожные и железнодорожные;
32. Нормативные и расчетные нагрузки и коэффициенты.
33. Расчет конструкций жестких железобетонных труб:
34. Расчет конструкций, гофрированных металлических железобетонных труб
35. Причины размыва насыпей в зоне водопропускных труб
36. Причины «растяжки» звеньев ВПТ

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1-й раздел. Конструкции водопропускных труб под авто- и железнодорожными насыпями. Тестовые задания (размещены по адресу (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8> // кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей /дисциплина Изыскания и проектирование ВПТ)

2-й раздел. Расчет стока поверхностных вод Контроль выполнения курсовой работы (проекта)

3-й раздел. Расчет отверстий малых равнинных сооружений Контроль выполнения курсовой работы(проекта) (размещены по адресу (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8> // кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей /дисциплина Изыскания и проектирование ВПТ)

4-й раздел. ВПТ на вечномёрзлых грунтах Тестовые задания

5-й раздел. Конструкции металлических гофрированных ВПТ Тестовые задания

6-й раздел. Особенности конструкций, проектирования и строительства косогорных ВПТ Тестовые задания (размещены по адресу (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8> // кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей /дисциплина Изыскания и проектирование ВПТ)

7-й раздел. Конструктивно-технологические решения ВПТ из синтетических полимерных материалов. Тестовые задания (размещены по адресу (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>// кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей /дисциплина Изыскания и проектирование ВПТ)

8-й раздел. Основные положения расчета конструкций ВПТ под насыпями Контроль выполнения курсовой работы(проекта)

9-й раздел. Ошибки допускаемые при проектировании и строительстве ж.б. ВПТ под насыпями Тестовые задания (размещены по адресу (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8> // кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей /дисциплина Изыскания и проектирование ВПТ)

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

(размещены по адресу (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8> // кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей /дисциплина Изыскания и проектирование ВПТ)

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 экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	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"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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.
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.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>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	Маковский Л. В., Попов В. И., Васильев А. И., Валиев Ш. Н., Кухтин В. Н., Саламахин П. М., Инженерные сооружения в транспортном строительстве, М.: Академия, 2014	30
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Орлов В. А., Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок, Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211874

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»	http://www.consultant.ru/
Перечень интернет ресурсов представленных на официальном сайте СПбГАСУ	http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.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)
LibreOffice	Свободно распространяемое

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
03. 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.
03. 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.
03. 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

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