



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геотехники

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

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

Инженерная геология

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

Целью изучения дисциплины является формирование геологической базы современного мировоззрения специалиста строителя, необходимого для рационального хозяйственного и строительного освоения Геологической Среды, системного подхода к проектированию, строительству и эксплуатации различных сооружений в составе природно-техногенных комплексов (ПТК).

- получение систематизированных знаний о составе, свойствах и динамике Геологической Среды, об особенностях взаимодействия горных пород и подземных вод с сооружениями;
- формирование навыков по организации процесса инженерных изысканий для получения информации, необходимой и достаточной для проектирования и строительства различных зданий и сооружений;
- формирование умения применять полученные геологические знания для рационального выбора и оценки строительной площадки или трассы, типа основания, способа производства работ нулевого цикла.

## 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-3.11 Проводит оценку взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<b>знает</b> методы оценки физико-механических свойств грунтов <b>умеет</b> на начальном уровне прогнозировать изменение физико-механических свойств
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-3.8 Проводит оценку инженерно-геологических условий строительства, определяет мероприятия по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиты от их последствий	<b>знает</b> способы оценки инженерно-геологических условий строительства; перечень и характеристики опасных инженерно-геологических процессов. <b>владеет</b> навыками (начального уровня) оценки инженерно-геологические условия строительства
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-3.9 Определяет планировочную схему здания, оценивает преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы	<b>знает</b> геологическое строение площадки и уметь вписать схему здания в конкретные условия с максимальным преимуществом <b>умеет</b> оценивать геологическое строение и понимать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы здания

<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.1 Осуществляет выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов</p>	<p><b>знает</b> перечень нормативно-технических документов, регулирующих деятельность инженерно-геологических изысканий для строительства; основные нормативные документы проектирования и строительства, необходимые для проведения инженерно-геологических изысканий. <b>владеет</b> навыками (начального уровня) выбора нормативно-технических документов для выполнения инженерно-геологических изысканий</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.1 Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с заданием</p>	<p><b>знает</b> состав необходимых и достаточных работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с заданием; основные виды нормативных документов, используемой для проведения инженерно-геологических изысканий <b>владеет</b> навыками (начального уровня) определения состава работ по инженерным изысканиям в зависимости от исходных данных</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.10 Оформляет и защищает результаты инженерных изысканий</p>	<p><b>владеет</b> навыками (начального уровня) использования графических программ для документирования результатов и составления технических отчетов; навыками (начального уровня) показывать на картах и разрезах проявления инженерно-геологических процессов</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.11 Осуществляет контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям</p>	<p><b>знает</b> правила охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям и методы их соблюдения; основные требования, предусмотренные соответствующими государственными стандартами, нормами, правилами и инструкциями по охране труда и технике безопасности при проведении инженерных изысканий</p>

<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.2 Осуществляет выбор нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве</p>	<p><b>владеет</b> навыками (начального уровня) выбора основных нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию инженерно-геологических изысканий в строительстве</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.3 Определяет потребности в ресурсах и устанавливает сроки проведения проектно-изыскательских работ</p>	<p><b>знает</b> состав работ инженерно-геологических изысканий, соответствующих техническому заданию <b>владеет</b> навыками (начального уровня) определения потребности в ресурсах и установлении сроков проведения проектно-изыскательских работ</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.5 Осуществляет выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства</p>	<p><b>знает</b> отличия способов выполнения инженерно-геологических изысканий при строительстве <b>владеет</b> навыками (основного уровня) выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.7 Выполняет основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства</p>	<p><b>знает</b> основные способы ведения операций инженерно-геологических изысканий для строительства, такие как: зондирование, бурение скважин, определение коэффициента фильтрации в полевых условиях, определение влажности и плотности грунта <b>владеет</b> навыками (начального уровня) чтения геологических карт, построение геологических и гидрогеологических разрезов; навыками (начального уровня) определения минералов и горных пород по образцам; навыки (начального уровня) оценки гидрогеологического режима, состава грунтовых вод и особенностей грунтов в районе строительства</p>

<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.8 Документирует результаты инженерных изысканий</p>	<p><b>владеет</b> навыками (начального уровня) использования графических программ для документирования результатов и составления технических отчетов; навыки (начального уровня) показывать на картах и разрезах проявления инженерно-геологических процессов.</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>ОПК-5.9 Определяет способ и выполнение обработки результатов инженерных изысканий</p>	<p><b>владеет</b> навыками (начального уровня) корректного выбора способа обработки результатов инженерных изысканий</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-6.17 Составляет проект заключения по результатам экспертизы проектной документации, результатов инженерных изысканий</p>	<p><b>знает</b> состав проекта заключения на результаты изыскательских работ  <b>умеет</b> навыки (начального уровня) составление проекта заключения на результаты инженерно-геологических изысканий  <b>владеет</b> навыками (начального уровня) писать проект заключения и давать рекомендации по защите территории от неблагоприятных процессов и явлений</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><b>знает</b> требования к составу отчетных документов об инженерно-геологических изысканиях <b>умеет</b> Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на изыскания для инженерно-технического проектирования <b>владеет</b> перечнем необходимых работ в составе технического задания, который предполагается исходя из геологических условий участка строительства</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><b>знает</b> состав проекта заключения на результаты изыскательских работ <b>умеет</b> навыки (начального уровня) составление проекта заключения на результаты инженерно-геологических изысканий <b>владеет</b> навыками (начального уровня) писать проект заключения и давать рекомендации по защите территории от неблагоприятных процессов и явлений</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.17.02 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	Физика	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, УК-1.1
2	Информационные технологии	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6
3	Инженерная геодезия	ОПК-5.4, ОПК-5.6, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-3.1, ОПК-3.4
4	Строительные материалы. Часть 1	ОПК-3.4, ОПК-3.12

Дисциплина «Инженерная геология» относится к естественно-научному, общетехническому и математическому циклам базовой части образования строителя, формирует знания и умения для характеристики и оценки состава, состояния и свойств Геологической Среды, для определения категории сложности инженерно-геологических условий на площадке, прогноза возможных изменений природной среды и оценки рисков, связанных со строительной деятельностью человека.

Для освоения дисциплины необходимы базовые знания в объёме средней школы по физике, химии, математике, географии, биологии, обществоведению и информатике.

Изыскательская практика, геодезическая. Часть 1

Физика

Информационные технологии

Инженерная геодезия

Строительные материалы. Часть 1

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Механика грунтов	ОПК-3.1, ОПК-5.7, ОПК-5.9, ОПК-5.10
2	Изыскательская практика, геодезический контроль возведения зданий и сооружений	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.6, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-3.1, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6
3	Основания и фундаменты	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.4
4	Организация и управление строительным производством	ОПК-4.1, ОПК-4.3, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-6.2, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.15, ОПК-6.18, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6, ОПК-9.7, ОПК-9.8, ОПК-9.9, ОПК-9.10, ОПК-3.14
5	Обследование, испытание зданий и сооружений	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
6	Фундаменты большепролетных и высотных зданий и сооружений	ПК-1.2, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК-4.1, ПК-4.2
7	Система проектирования в строительстве	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.15, ОПК-6.18, ОПК-9.3, ОПК-9.6, ОПК-9.7, ОПК-9.10

**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
			4
<b>Контактная работа</b>	48		48
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,25		1,25
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			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	54,75		54,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	108		108
<b>зачетные единицы:</b>	3		3





3.1.	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	4	4				8		8	20	ОПК-3.8, ОПК-5.1, ОПК-5.2, 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-3.9, ОПК-4.1
4.	4 раздел. Раздел 2.1. Геологические процессы и явления										
4.1.	Эндогенные и экзогенные процессы и явления	4	6						10	16	ОПК-3.8, ОПК-5.1, ОПК-5.5, ОПК-5.8, ОПК-6.4, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.7, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-6.3
5.	5 раздел. Раздел 2.2. Инженерно-геологические изыскания										
5.1.	Система инженерных изысканий для строительства.	4	6						10	16	ОПК-3.8, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.5, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.11, ОПК-6.3, ОПК-3.9, ОПК-5.7, ОПК-5.3, ОПК-6.4, ОПК-5.10



8.1.	Зачет	4									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
------	-------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общие сведения о закономерностях развития земной коры. Основы геологии и инженерная геология.	Общая геология. Геохронология. Основы структурной геологии. Неотектонические движения. Основные геологические структуры земной коры. Эпохи горообразования. Обзор наиболее известных геотектонических гипотез. Основные этапы развития земной коры.
1	Общие сведения о закономерностях развития земной коры. Основы геологии и инженерная геология.	Инженерная геология и решаемые этой наукой задачи Основные этапы развития инженерной геологии. Инженерной геология -на каких знаниях базируется и решаемые ею основные задачи. Основные этапы развития. Структура инженерной геологии. Инженерная петрография, геодинамика, специальная, общая и региональная инженерная геология. Что необходимо знать инженерам строителям из инженерной геологии.
2	Горные порода как основание сооружений.	Классификации горных пород. Инженерно-геологическая оценка скальных и полускальных грунтов. Классификации горных пород по генезису, по характеру структурных связей (грунты), а также специальные и отраслевые. Систематизация горных пород/пород: наиболее распространенные виды, их состав, состояние и условия их залегания; свойства пород; фазовый состав фазовый состав дисперсных грунтов. Скальные и полускальные грунты. Минеральный состав и петрографические особенности. Природа прочностных и деформационных свойств. Трещиноватость полускальных пород и методы ее описания и оценки. Скальные и полускальные породы как основания сооружений.
2	Горные порода как основание сооружений.	Инженерно-геологическая оценка осадочных горных пород -связные и несвязные грунты. Осадочные горные породы -связные и несвязные грунты. Основные генетические типы осадочных горных пород и условия их залегания. Вода, воздух и газы в песчаных и глинистых породах. Состав (гранулометрический, минералогический) песчаных и глинистых грунтов. Структурно-текстурные особенности дисперсных грунтов.

		Дисперсные грунты как основания сооружений.
2	Горные породы как основание сооружений.	Породы особого состава, состояния и свойств. Дана инженерно-геологическая оценка пород особого состава, состояния и свойств. Грунты как многофазные системы. Прочностные, деформационные и водные свойства.
2	Горные породы как основание сооружений.	Породы особого состава, состояния и свойств. Дана инженерно-геологическая оценка пород особого состава, состояния и свойств. Грунты как многофазные системы. Прочностные, деформационные и водные свойства. Данные породы как основания сооружений.
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	Подземные воды Классификация по условиям залегания, химическому составу, температурному режиму. Гидрогеологические карты. Основной закон фильтрации и приток воды к водозаборным сооружениям и строительным выемкам. Последствия изменений режима подземных вод для устойчивости застроенных территорий. Геологические процессы, обусловленные действием поверхностных и подземных вод
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	Агрессивность подземных вод Физические свойства и химический состав подземных вод. Агрессивность подземных вод по отношению к бетонам и металлам. ГОСТ 31384-2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования.
4	Эндогенные и экзогенные процессы и явления	Экзогенные процессы Геодинамические процессы как результат взаимодействия компонентов геологической среды: карст, суффозия, пльвуны и тиксотропия, просадки в лёссах, процессы на склонах (оползни, обвалы, осыпи, сели и др.), геокриологические процессы (морозное пучение, просадки при оттаивании, наледи, термокарст и др.); неотектонические движения земной коры, землетрясения
4	Эндогенные и экзогенные процессы и явления	Эндогенные процессы Эндогенные процессы - вулканизм, неотектонические движения, землетрясения. Механизмы действия, классификации и последствия для жизнедеятельности человека.
5	Система инженерных изысканий для строительства.	Основы организации инженерных изысканий в строительстве. Цели, задачи, методы инженерных изысканий для строительства. Стадии проектирования и этапы изысканий.
5	Система инженерных изысканий для строительства.	Инженерно-геологические изыскания для строительства Цели, задачи, методы инженерно-геологических изысканий для строительства. Стадии проектирования и этапы изысканий. Буровые работы, геофизические методы, полевые методы исследования грунта. Составление геолого-литологических (инженерно-геологических) разрезов. Оценка степени сложности инженерно-геологических условий по СП 11-105-97
6	Проектно-изыскательское управление уникальным и подземным строительством.	Геологическое и инженерно-геологическое обоснование уникального и подземного строительства. Получение знаний и выработка практических умений их использования в процессе принятия институциональных (управленческих, организационных, технических и Pr) решений на всех этапах ИСЦ с учетом взаимодействия проектируемого объекта (наземного, подземного, комплексного) с реально выявляемой и непрерывно-актуализируемой природной (инженерно-геологической, гидрогеологической, экологической, орографической) и

		инфраструктурной (транспортные потоки; объемное распределение, плотность, и тип существующей и планируемой застройки; социокультурное (экономическое) зонирование территории) ситуацией.
6	Проектно-изыскательское управление уникальным и подземным строительством.	<p>Порядок использования проектно-изыскательского управления в уникальном и подземном строительстве.</p> <p>Обосновывается необходимость обязательного проведения работ в рамках стратегического блока, (территориальное планирование и планировка территории, обоснование инвестиций, предпроект) направленных на создание информационных моделей градостроительной деятельности, используемых далее на всех этапах ИСЦ для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнения условий устойчивого развития территорий.</li> <li>2. Достижения уровня инвестиционной привлекательности конкретных градостроительных проектов.</li> <li>3. Получения фирмами, реализующими все этапы ИСЦ конкурентных преимуществ.</li> </ol>

## 5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Общие сведения о закономерностях развития земной коры. Основы геологии и инженерная геология.	<p>Общие сведения о минералах и горных породах. методы визуального определения минералов.</p> <p>Что такое породообразующие минералы. Породообразующие. Акцессорные.</p> <p>Минералы- примеси.</p> <p>Сингонии минералов. Наука кристаллография. Внешних признаков и диагностические свойства:</p> <p>морфологические (форма и характер срастания), механические (твердость, спайность, излом), физические (блеск, прозрачность, цвет) химические (реакция с соляной кислотой, растворимость и др.).</p>
2	Горные порода как основание сооружений.	<p>Магматические горные породы.</p> <p>Интрузивные, эффузивные и жильные. Структурно-текстурные особенности.</p> <p>Строительная классификация - класс по ГОСТу.</p>
2	Горные порода как основание сооружений.	<p>Осадочные горные породы - обломочные и глинистые.</p> <p>Дисперсные горные породы. Обломочные и глинистые породы.</p> <p>Породообразующие минералы. Структурно-текстурные особенности.</p> <p>Строительная классификация - класс по ГОСТ 25100-2011.</p>
2	Горные порода как основание сооружений.	<p>Осадочные горные породы-химические и биохимические породы.</p> <p>Осадочные горные породы-химические и биохимические породы.</p> <p>Разделение по составу, структурно-текстурные особенности.</p> <p>Основные диагностические признаки. Строительная классификация - класс по ГОСТ 25100-2011.</p>
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	<p>Построение карты гидроизогипс</p> <p>На основании выданного задания по курсовой работе необходимо построить карту гидроизогипс. Понятие об информации извлекаемой из карты гидроизогипс.</p>
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	<p>Оценка агрессивности подземных вод</p> <p>Дать оценку агрессивности подземной воды по отношению к бетону</p>

		в своей курсовой работе.
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	Расчет водопритоков воды в котлованы Совершенные и несовершенные котлованы. Оценка суффозии в бортах котлованов. Расчет водопритоков.
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	Прорыв воды в котлован Напорные воды. Совершенные котлованы. Расчет прорыва воды и опускание поверхности.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общие сведения о закономерностях развития земной коры. Основы геологии и инженерная геология.	Общая геология Изучение геохронологической и стратиграфической шкал. Знакомство с тектоникой и структурной геологией.
2	Горные породы как основание сооружений.	Горные породы как многофазные системы. Вода, воздух и газы в разных по генезису горных породах. Влияние на прочностные и деформационные свойства. Реологические свойства глинистых грунтов.
2	Горные породы как основание сооружений.	Мерзлые грунты Особенности инженерно-геологической оценки и строительства на мерзлых грунтах
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	Движение воды в разных средах Понятие о гидродинамике подземных вод. Закон ламинарной фильтрации. Гидрогеологические расчеты водопритоков в траншеи и котлованы.
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	СП28.13330.2017. Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Способы защиты от коррозии.
4	Эндогенные и экзогенные процессы и явления	Экзогенные процессы Экзогенные процессы - выветривание, геологическая деятельность ветра, текучих вод, морей и океанов, ледников и т.д.
4	Эндогенные и экзогенные процессы и явления	Тектонические движения Колебательные, складкообразовательные и разрывообразовательные движения.
5	Система инженерных изысканий для строительства.	Полевые опытные работы в инженерной геологии Полевые опытные работы в инженерной геологии - штамповые испытания, прессиометрия, статическое и динамическое зондирование и т.д.
5	Система инженерных изысканий для строительства.	Построение геолого-литологических и инженерно-геологических разрезов. Построение геолого-литологических и инженерно-геологических разрезов с указанием уровней грунтовой и напорной вод, нанесением скважин и составлением легенды.
6	Проектно-изыскательское управление уникальным и подземным строительством.	Самостоятельное изучение Поручение Президента РФ Правительству РФ от 19.07.2018 года Дополнения, внесенные в Градостроительный кодекс Российской Федерации Федеральным законом от 3 июля 2016 г. № 373-ФЗ и Постановление правительства РФ от 31 марта 2017 года №402, регулирующие проведение стратегического этапа, а также Поручение

		Президента РФ. 19.07.2018 (пр-1235), предписывающее использование для этих целей информационные технологии.
6	Проектно-изыскательское управление уникальным и подземным строительством.	Профстандарт: 16.127 Специалист по проектированию подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий Профстандарт: 16.127 Специалист по проектированию подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий. Что должен знать, уметь и владеть специалист по проектированию.



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

Методические рекомендации для обучающихся размещены по ссылке  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2998>

Оценка гидрогеологических условий площадки строительства: метод. указания / Сост.: А. М. Симановский, В. А. Челнокова; СПбГАСУ. – СПб., 2017. – 91 с.

Горные породы и породообразующие минералы. Метод. Указ. по выполнению лабораторных работ. – СПб.: СПбГАСУ, 2016

## 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	Общие сведения о закономерностях развития земной коры. Основы геологии и инженерная геология.	ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.5, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-4.1, ОПК-5.7, ОПК-5.3, ОПК-5.10, ОПК-6.3, ОПК-6.4	Тестирование.
2	Горные порода как основание сооружений.	ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.5, ОПК-5.8, ОПК-5.10, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-5.9, ОПК-5.3	Тестирование. Защита лабораторных работ.
3	Подземные воды как фактор, осложняющий строительство.	ОПК-3.8, ОПК-5.1, ОПК-5.2, 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-3.9, ОПК-4.1	Тестирование. Курсовая работа.
4	Эндогенные и экзогенные процессы и явления	ОПК-3.8, ОПК-5.1, ОПК-5.5, ОПК-5.8, ОПК-6.4, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.7, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-6.3	Тестирование
5	Система инженерных изысканий для строительства.	ОПК-3.8, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.5, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.11, ОПК-6.3, ОПК-3.9, ОПК-5.7, ОПК-5.3, ОПК-6.4, ОПК-5.10	Тестирование Курсовая работа.
6	Проектно-изыскательское управление уникальным и подземным строительством.	ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-6.4, ОПК-5.7	Тестирование
7	Курсовая работа	ОПК-3.8, ОПК-3.9, 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-	Защита КР

		6.3, ОПК-6.4	
8	Зачет	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	Тестирование в системе Moodle

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

Собеседование (вопросы для собеседования)

Для проверки индикаторов достижения компетенций ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.17, 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-4.1, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.11

Контрольные вопросы на практических занятиях в виде блиц - опроса:

1. Что такое минерал, перечислить его основные признаки.
2. Классификация минералов по генезису.
3. Классификация минералов по кристаллохимическим признакам (основные классы минералов).
4. Как отличить гипс от ангидрита?
5. Чем отличается кварц от ортоклаза?
6. Как отличить кальцит от доломита?
7. К какому классу относится большинство минералов магматического происхождения?
8. По какому признаку классифицируются минералы класса силикатов?
9. Какой тип химической связи характерен для минералов класса силикатов и класса сульфатов?
10. Чем отличаются минералы класса силикатов и класса сульфатов (по физическим свойствам).
11. Дайте определения понятию «горная порода».
12. Что такое структура и текстура горной породы? Приведите примеры.
13. Какие структуры характерны для магматических пород: а) интрузивных; б) эффузивных?
14. Чем отличаются текстуры интрузивных и эффузивных пород?
15. Минералы какого класса входят в состав магматических пород?
16. Какое значение имеет структура и текстура для оценки устойчивости пород против выветривания?
17. Какие наиболее характерные свойства являются общими для магматических пород?
18. На какие группы по способу образования разделяются осадочные породы?
19. Какие признаки являются общими для осадочных пород?
20. Что отличает минеральный состав осадочных пород от магматических?
21. Какие текстуры характерны для осадочных пород? Приведите примеры.
22. Как влияет минеральный состав осадочных пород на устойчивость их в зоне выветривания?
23. Как классифицируются по гранулометрическому составу глинистые породы? Какую породу называют суглинком, супесью, глиной?
24. Какие глинистые минералы встречаются в составе глинистых пород?
25. Чем отличаются свойства каолинитовой глины от монтмориллонитовой?
26. Что такое опока? Состав и свойства.
27. Чем отличается по свойствам гипс от известняка?
28. По какому признаку распознаются метаморфические породы?
29. Какое практическое значение имеет текстура метаморфических пород?
30. По каким признакам можно отличить магматические породы от метаморфических?
31. По каким признакам можно отличить осадочные породы от метаморфических?

32. Формы залегания горных пород.
33. Трещиноватость горных пород.
34. Для решения каких задач необходимо изучать подземные воды?
35. Дайте классификацию подземных вод.
36. Чем отличается кристаллизационная вода от цеолитной?
37. Назовите группу минералов, для которых характерно наличие конституционной воды.
38. Назовите формы подземных вод.
39. Какие формы подземной воды включает понятие «связанная вода»?
40. Какие формы подземной воды включает понятие «свободная вода»?
41. Каковы особенности физических свойств прочносвязанной и рыхлосвязанной воды в глинистом грунте?
42. Чем обусловлено капиллярное поднятие воды в грунте?
43. Укажите разновидности капиллярной формы воды.
44. Чем отличается подвешенная вода от воды капиллярной каймы?
45. Что такое «зона аэрации» и «зона насыщения»?
46. Каким образом передвигается вода в дисперсных и скальных грунтах?
47. Приведите формулу природной влажности грунта и объясните ее физическую суть.
48. Назовите характерные влагоемкости песчаных и глинистых пород.
49. Сформулируйте закон Дарси для подземных вод.
50. Назовите методы измерения коэффициента фильтрации.
51. Укажите коэффициенты фильтрации, характеризующие основные разновидности грунтов по водопроницаемости.
52. Назовите и охарактеризуйте типы подземных вод.
53. Укажите отличительные особенности артезианских вод в сравнении с грунтовыми водами.
54. Какой водоносный горизонт называют грунтовым?
55. Назовите характеристики грунтовых вод.
56. Как различить разновидности подземных вод по пьезометрической поверхности?
57. О чем свидетельствует наличие родника на склоне местности?
58. Укажите особенности верховодки.
59. В каких двух формах залегают грунтовые воды?
60. Что такое гидроизогипса?
61. Какие свойства подземных вод, помимо физических и химических, Вы знаете?
62. Назовите основные физические свойства воды.
63. Чем характеризуется химический состав подземных вод?
64. От чего зависит класс и группа подземной воды?
65. Укажите правила составления формулы ионного состава воды.
66. Как влияет скорость потока подземных вод на их агрессивность по отношению к бетону?
67. Назовите цели выполнения инженерных изысканий.
68. Назовите основные нормативно-технические документы, регламентирующие выполнение инженерно-геологических и инженерно-технических изысканий.
69. Кто имеет право выполнять инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания?
70. Чем характеризуются природные условия местности?
71. Что такое инженерно-геологический разрез?
72. Назовите факторы, определяющие категории инженерно-геологических условий.
73. Назовите этапы инженерно-геологических изысканий.
74. Укажите состав инженерно-геологических изысканий.
75. Покажите различия в задачах инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий.
76. Назовите два основных технических документа для производства изыскательских работ, включаемых в состав договора между заказчиком и изыскательской организацией.
77. Охарактеризуйте стадии рекогносцировочного обследования инженерно-геологических изысканий для разработки документов планирования.
78. Охарактеризуйте стадию инженерно-геологических изысканий для разработки проект-

ной и рабочей документации.

79. Назовите случаи, когда необходимо проведение геотехнической экспертизы.

80. Назовите задачи инженерно-геологической съемки.

81. Назовите основные методики и технические средства, используемые при инженерно-геологической съемке.

82. Укажите, от чего зависят параметры разведочной сети горных выработок при инженерно-геологической съемке для разработки проектной документации. Приведите пример расположения разведочных горных выработок в плане.

83. Чем определяется глубина разведочных выработок?

84. Назовите и охарактеризуйте виды разведочных выработок.

85. Назовите элементы скважины.

86. Назовите способы бурения скважин и основные используемые при этом инструменты.

87. Опишите методику полевых штамповых испытаний грунтов.

88. Какие параметры грунтов определяют с помощью крыльчатки?

89. Охарактеризуйте методику статического зондирования грунтов.

90. Что дает динамическое зондирование грунтов?

91. Назовите природные геологические процессы и явления.

92. Назовите антропогенные геологические процессы.

93. В чем отличие эпицентра от гипоцентра землетрясения?

94. Укажите причины и механизм возникновения землетрясения.

95. Как соотносятся между собой скорости продольных и поперечных сейсмических волн?

96. Что такое цунами?

97. Какая связь между местами землетрясений и структурным строением литосферы?

98. Что характеризует магнитуда землетрясения?

99. Какая шкала используется в РФ при проектировании в сейсмоопасных районах?

100. Охарактеризуйте первичные и вторичные последствия землетрясений.

101. Укажите мероприятия по снижению вреда от землетрясений.

102. Что такое карст? Чем вызывается карст?

103. Типы карста в зависимости от пород.

104. Укажите наземные формы карста.

105. Укажите подземные формы карста.

106. Чем опасен карст?

107. В зависимости от чего определяют категорию устойчивости территории в закарстованных районах?

108. Какие ограничения на застройку существуют в закарстованных районах?

109. Назовите и охарактеризуйте противокарстовые мероприятия.

110. Состав геотехнических и конструктивных противокарстовых мероприятий.

111. Состав технологических и эксплуатационных противокарстовых мероприятий.

112. В чем проявляется суффозия?

113. Назовите причины суффозии.

114. Как связаны размер частиц грунта и размывающие скорости?

115. На чем основано прогнозирование развития суффозии?

116. Охарактеризуйте метод оценки суффозионной опасности по Истоминой.

117. Назовите меры борьбы с суффозией.

118. Чем различаются ложные и истинные пльвуны?

119. Признаки истинных пльвунов.

120. Назовите опасности, порождаемые пльвунами.

121. Что нужно знать для оценки опасности пльвунов?

122. Назовите мероприятия, позволяющие снизить опасность пльвунных процессов.

123. Виды деформаций оснований зданий и сооружений.

124. Отличие осадки от просадки.

125. Характерный состав лёссов.

126. В чем заключается анизотропность водных свойств лёссов.

127. Типы просадочности лёссов.

128. Назовите типы грунтовых условий площадок, сложенных просадочными грунтами.

129. Назовите защитные мероприятия при строительстве на просадочных грунтах.
130. Укажите причины оползневых процессов.
131. Укажите классификацию оползней.
132. Перечислите характеристики оползней.
133. Чем характеризуется устойчивость склонов?
134. Какие прочностные характеристики грунтов учитывают при оценке устойчивости склонов?
135. Приведите примеры расчетных схем для оценки устойчивости склона.
136. Приведите примеры конструктивной борьбы с оползнями.
137. Укажите отличие обвала от осыпи.
138. Дайте классификацию осыпей.
139. Какие задачи решают противоосыпные мероприятия?
140. Укажите особенности фазового состава мерзлых грунтов.
141. Дайте примеры физических свойств мерзлых грунтов и их отличие от талых грунтов.
142. Охарактеризуйте физические причины процессов в процессах замерзания-оттаивания.
143. Чем вызвана пучинистость грунтов?
144. Ранжируйте грунты по степени их пучиноопасности.
145. Перечислите мерзлотные процессы в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов.
146. Что называют активной зоной на территориях распространения многолетнемерзлых грунтов?
147. Назовите причины образования наледей.
148. Укажите принципы строительства на многолетнемерзлых грунтах.
149. Дайте определение селя.
150. Приведите примеры противоселевых мероприятий.
151. Назовите опасные строительные воздействия на геологическую среду.
152. Назовите меры по предотвращению разрушения стенок котлованов.
153. Охарактеризуйте способы понижения уровня подземных вод в процессе строительства.
154. Чем вызывается возможность осадок сооружений вблизи горных выработок?

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Тестирование проводится в системе ЭИОС Moodle

Для проверки индикаторов достижения компетенций ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.17, 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-4.1, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.11

Раздел 1.1. Роль геологии в строительстве.

1. Фундаментальные и прикладные дисциплины в геологии.
2. Горные породы как основания и среда сооружений или стройматериал.

Раздел 1.2. Горные породы.

1. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.
2. Типы горных пород по генезису (магматические, осадочные, метаморфические). Структура, текстура, минеральный состав в пределах каждого типа. Основные виды грунтов.
3. Скальные и полускальные грунты. Типы связей. Основные показатели физического состояния и свойств. Генетические виды (примеры скальных и полускальных грунтов).
4. Дисперсные грунты (ДГ). Типы связей. Основные фазы и компоненты. Гранулометрический состав ДГ, основные фракции, их свойства и минеральный состав. Основные виды ДГ (крупнообломочные, песчаные, глинистые органоминеральные, органические). График гранулометрического состава.
5. Мерзлые грунты. Особенности состава и свойств.
6. Техногенные грунты и их строительная характеристика.
7. Основные характеристики физического состояния ДГ: плотность, влажность, пористость, характерные влажности, консистенция, степень плотности. Формулы взаимосвязи и расчёта.

8. Механические свойства грунтов: деформационные, прочностные. Природа деформации и разрушения скальных и полускальных, связных и несвязных грунтов.

9. Понятие о массиве горных пород, грунтовой толще. Основные показатели их состояния: трещиноватость, выветрелость, однородность, напряженное состояние и температурный режим; их практическое значение.

10. Грунты четвертичного возраста: элювиальные, делювиальные, эоловые, ледниковые, аллювиальные, пролювиальные. Сравнительная оценка свойств.

11. Специфические виды грунтов: набухающие, просадочные, засоленные и загипсованные, торф и заторфованные; особенности этих грунтов как оснований сооружений.

12. Возраст горных пород. Геохронологическая шкала.

13. Формы залегания горных пород (магматических, осадочных). Условия залегания осадочных пород: ненарушенное, нарушенное (моноклинали, складки, тектонические разломы).

### Раздел 1.3. Подземные воды.

1. Виды воды (свободная, связная) в грунтах, их влияние на свойства.

2. Понятие о коллекторах подземных вод и водоупорах.

2. Классификация подземных вод по положению в разрезе, гидравлическим характеристикам и химическому составу.

3. Грунтовые воды: условия залегания, бассейны, потоки и их параметры; режим грунтовых вод ненарушенный, нарушенный. Карта гидроизогипс.

4. Воды зоны аэрации: капиллярные, верховодка; практическое значение.

5. Напорные воды: артезианские бассейны, условия их залегания. Практическое значение напорных вод. Условия прорыва напорных вод в строительные и горные выработки.

6. Законы движения подземных вод. Понятие о фильтрации и инфильтрации. Основной закон фильтрации - закон Дарси. Коэффициент фильтрации, методы определения, оценка водопроницаемости горных пород (грунтов).

7. Основные типы водозаборов и строительных выработок: совершенные, несовершенные, вертикальные, горизонтальные, открытые, закрытые.

8. Определение притока воды к водозаборам и строительным выработкам. Понятие о депрессионной воронке. Основные формулы для расчета притоков воды.

9. Химический состав воды, оценка минерализации. Агрессивные свойства воды к строительным конструкциям.

10. Понятие о гидрогеологических условиях, причины их изменения при строительстве и эксплуатации территорий. Прорыв напорных вод, проседание дневной поверхности в пределах депрессионной воронки.

### Раздел 2.1. Геологические процессы и явления.

1. Классификация геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

2. Карст: определение, условия развития, виды карста по составу пород, открытый и закрытый карст; техногенные причины его развития, значение для строительства, способы защиты.

3. Суффозия: определение, условия развития и проявления суффозии в природных условиях и на застроенных территориях, последствия, способы защиты. Карстово-суффозионные процессы. Способы оценки суффозионных процессов.

4. Плывуны: истинные, ложные. Характерные признаки истинные (коллоидных) плывунов, распространение, значение для строительства. Способы защиты. Условие возникновения ложного (фильтрационного) плывуна.

5. Тиксотропия: определение, условия возникновения, механизм процесса, проявление его в практике строительства.

6. Сравнительная оценка суффозионных, тиксотропных процессов и плывунов по условиям развития, времени и масштабу.

7. Объемные деформации в массиве грунта: просадки, набухание, усадка, причины их возникновения. Просадка в лёссовых грунтах, особенности лёссовых грунтов, количественная оценка просадки, последствия, способы защиты.

8. Гравитационные (склоновые) процессы: обвалы, осыпи, оползни. Условия развития, способы защиты. Оценка устойчивости оползневых склонов.

9. Геокриологические (мерзлотные) процессы. Мерзлые грунты, особенности их состава и

свойств. Распространение вечной мерзлоты. Морозное пучение, просадки при оттаивании. Наледи. Термокарст, солифлюкция, курумы, бугры пучения.

10. Неотектонические движения земной коры. Землетрясения: причины возникновения, сейсмические волны, запись землетрясений, оценка их интенсивности (шкала MSK-64, шкала Рихтера), сейсмическое районирование.

#### Раздел 2.2. Инженерно-геологические изыскания.

1. Понятие об инженерных изысканиях для строительства, цели, задачи.

2. Инженерно-геологические условия (ИГУ) на территории строительства, оценка категории сложности ИГУ.

3. Основные этапы проектирования и стадии изысканий. Состав работ при проведении изысканий. Основные принципы разработки программы инженерных изысканий.

4. Размещение, количество и глубина разведочных выработок (шурфы, скважины) для различных видов зданий/сооружений и различных типов фундаментов.

5. Принципы защиты территорий от неблагоприятного воздействия геодинамических процессов. Изменение инженерно-геологических и гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации территорий.

#### Раздел 3.1. Проектно-изыскательское управление уникальными и подземным строительством.

1. Что такое проектно-изыскательское управление?

2. В чем заключается проектно-изыскательское управление?

3. Зачем нам нужно проектно-изыскательское управление?

3. Как проектно-изыскательское управление может повлиять на инвестиционную привлекательность объекта?

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

Оценка «отлично» (зачтено)	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) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин 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>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</p> <p>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</p> <p>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;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>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 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

##### Раздел 1.1. Роль геологии в строительстве.

1. Фундаментальные и прикладные дисциплины в геологии.
2. Горные породы как основания и среда сооружений или стройматериал.

##### Раздел 1.2. Горные породы.

1. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.
2. Типы горных пород по генезису (магматические, осадочные, метаморфические). Структура, текстура, минеральный состав в пределах каждого типа. Основные виды грунтов.
3. Скальные и полускальные грунты. Типы связей. Основные показатели физического состояния и свойств. Генетические виды (примеры скальных и полускальных грунтов).
4. Дисперсные грунты (ДГ). Типы связей. Основные фазы и компоненты. Гранулометрический состав ДГ, основные фракции, их свойства и минеральный состав. Основные виды ДГ (крупнообломочные, песчаные, глинистые органоминеральные, органические). График гранулометрического состава.
5. Мёрзлые грунты. Особенности состава и свойств.
6. Техногенные грунты и их строительная характеристика.
7. Основные характеристики физического состояния ДГ: плотность, влажность, пористость, характерные влажности, консистенция, степень плотности. Формулы взаимосвязи и расчёта.
8. Механические свойства грунтов: деформационные, прочностные. Природа деформации и разрушения скальных и полускальных, связных и несвязных грунтов.
9. Понятие о массиве горных пород, грунтовой толще. Основные показатели их состояния: трещиноватость, выветрелость, однородность, напряженное состояние и температурный режим; их практическое значение.
10. Грунты четвертичного возраста: элювиальные, делювиальные, эоловые, ледниковые, аллювиальные, пролювиальные. Сравнительная оценка свойств.
11. Специфические виды грунтов: набухающие, просадочные, засоленные и загипсованные, торф и заторфованные; особенности этих грунтов как оснований сооружений.
12. Возраст горных пород. Геохронологическая шкала.
13. Формы залегания горных пород (магматических, осадочных). Условия залегания осадочных пород: ненарушенное, нарушенное (моноклинали, складки, тектонические разломы).

##### Раздел 1.3. Подземные воды.

1. Виды воды (свободная, связанная) в грунтах, их влияние на свойства.
2. Понятие о коллекторах подземных вод и водоупорах.
2. Классификация подземных вод по положению в разрезе, гидравлическим характеристикам и химическому составу.
3. Грунтовые воды: условия залегания, бассейны, потоки и их параметры; режим грунтовых вод ненарушенный, нарушенный. Карта гидроизогипс.
4. Воды зоны аэрации: капиллярные, верховодка; практическое значение.
5. Напорные воды: артезианские бассейны, условия их залегания. Практическое значение напорных вод. Условия прорыва напорных вод в строительные и горные выработки.
6. Законы движения подземных вод. Понятие о фильтрации и инфильтрации. Основной закон фильтрации - закон Дарси. Коэффициент фильтрации, методы определения, оценка водопроницаемости горных пород (грунтов).
7. Основные типы водозаборов и строительных выработок: совершенные, несовершенные, вертикальные, горизонтальные, открытые, закрытые.
8. Определение притока воды к водозаборам и строительным выработкам. Понятие о депрессионной воронке. Основные формулы для расчета притоков воды.
9. Химический состав воды, оценка минерализации. Агрессивные свойства воды к строительным конструкциям.
10. Понятие о гидрогеологических условиях, причины их изменения при строительстве и эксплуатации территорий. Прорыв напорных вод, проседание дневной поверхности в пределах

депрессивной воронки.

#### Раздел 2.1. Геологические процессы и явления.

1. Классификация геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.
2. Карст: определение, условия развития, виды карста по составу пород, открытый и закрытый карст; техногенные причины его развития, значение для строительства, способы защиты.
3. Суффозия: определение, условия развития и проявления суффозии в природных условиях и на застроенных территориях, последствия, способы защиты. Карстово-суффозионные процессы. Способы оценки суффозионных процессов.
4. Плывуны: истинные, ложные. Характерные признаки истинные (коллоидных) плывунов, распространение, значение для строительства. Способы защиты. Условие возникновения ложного (фильтрационного) плывуна.
5. Тиксотропия: определение, условия возникновения, механизм процесса, проявление его в практике строительства.
6. Сравнительная оценка суффозионных, тиксотропных процессов и плывунов по условиям развития, времени и масштабу.
7. Объемные деформации в массиве грунта: просадки, набухание, усадка, причины их возникновения. Просадка в лёссовых грунтах, особенности лёссовых грунтов, количественная оценка просадки, последствия, способы защиты.
8. Гравитационные (склоновые) процессы: обвалы, осыпи, оползни. Условия развития, способы защиты. Оценка устойчивости оползневых склонов.
9. Геокриологические (мерзлотные) процессы. Мерзлые грунты, особенности их состава и свойств. Распространение вечной мерзлоты. Морозное пучение, просадки при оттаивании. Наледи. Термокарст, солифлюкция, курумы, бугры пучения.
10. Неотектонические движения земной коры. Землетрясения: причины возникновения, сейсмические волны, запись землетрясений, оценка их интенсивности (шкала MSK-64, шкала Рихтера), сейсмическое районирование.

#### Раздел 2.2. Инженерно-геологические изыскания.

1. Понятие об инженерных изысканиях для строительства, цели, задачи.
2. Инженерно-геологические условия (ИГУ) на территории строительства, оценка категории сложности ИГУ.
3. Основные этапы проектирования и стадии изысканий. Состав работ при проведении изысканий. Основные принципы разработки программы инженерных изысканий.
4. Размещение, количество и глубина разведочных выработок (шурфы, скважины) для различных видов зданий/сооружений и различных типов фундаментов.
5. Принципы защиты территорий от неблагоприятного воздействия геодинамических процессов. Изменение инженерно-геологических и гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации территорий.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Защита отчета по ЛР по темам: «Изучение основных классификаций (генетической и химической) минералов», «Определение по основным диагностическим признакам и свойствам порообразующих минералов», «Изучение основных типов горных пород» «Классификация горных пород по генезису и вещественному составу», «Идентификация горных пород по вещественному составу и структурно-текстурным особенностям», «Водоносные горизонты», «Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных и водоупорных горизонтов», «Определение притока подземных вод к скважине». Для защиты отчета по ЛР необходимо: - в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»; - подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к зачету» по проведенным в лабораторной работе исследованиям. Для каждого минерала и горной породы необходимо: привести название, указать необходимые условия для их возникновения (генезис); определить диагностические свойства (минералов), дать описание структуры и текстуры пород и их инженерно-геологических свойств, применение в строительстве. На разрезах, построенных по данным буровых скважин выделить

водоносные и водоупорные горизонты, заштриховать зону полного водонасыщения. Построить колонки буровых скважин с указанием водоносных и водоупорных слоев», «Определить приток подземных вод к скважине по данным бурового журнала; указать единицы измерения; сформулировать закон, благодаря которому этот расчет возможен.

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

Название курсовой работы: «Оценка гидрогеологических условий строительной площадки».

На основе данных инженерно-геологических изысканий (выдаются каждому студенту индивидуально) студент должен: 1) построить несколько паспортов буровых скважин, 2) построить инженерно-геологический разрез; 3) установить наименование грунтов по данным гранулометрического анализа; 4) дать словесное описание геологического строения площадки, выделить водоносные и водоупорные слои; 4) установить тип подземных вод по условиям залегания и гидравлическому признаку; 5) построить карту гидроизогипс для горизонта грунтовых вод, 6) определить агрессивные и коррозионные свойства воды по отношению к бетонам, 6) произвести расчёт водопритоков в совершенную и несовершенную строительную выработку, 7) оценить вероятность прорыва напорных вод в котлован, 8) оценить масштаб возможной деформации дневной поверхности в результате водопонижения, 9) оценить возможность развития суффозии при откачке, 8) определить категорию сложности инженерно-геологических условий.

Примечание: данные по курсовой работе выдаются студентам на электронном носителе и приведены в методических указаниях «Оценка гидрогеологических условий площадки строительства» метод. указания / Сост.: А. М. Симановский, В. А. Челнокова; СПбГАСУ. – СПб., 2017. – 91 с.

#### 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Кныш С. К., Поцелуев А. А., Общая геология, Томск: Томский политехнический университет, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55199.html">http://www.iprbookshop.ru/55199.html</a>
2	Попов Ю. В., Общая геология, Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87732.html">http://www.iprbookshop.ru/87732.html</a>
3	Ананьев В. П., Потапов А. Д., Инженерная геология, М.: Высшая школа, 2006	231
4	Добров Э. М., Инженерная геология, М.: Академия, 2013	150
5	Лолаев А. Б., Бутюгин В. В., Инженерная геология, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/281327">https://e.lanbook.com/book/281327</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Куделина И. В., Галянина Н. П., Леонтьева Т. В., Общая геология, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69916.html">http://www.iprbookshop.ru/69916.html</a>
2	Кныш С. К., Шамина М. И., Поцелуева А. А., Общая геология. Лабораторные задания, Томск: Томский политехнический университет, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83975.html">http://www.iprbookshop.ru/83975.html</a>
3	Бондарик Г. К., Ярг Л. А., Инженерно-геологические изыскания, М.: КДУ, 2011	11
4	Захаров М. С., Корвет Н. Г., Николаева Т. Н., Учаев В. К., Почвоведение и инженерная геология, Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/248774">https://e.lanbook.com/book/248774</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Симановский А. М., Челнокова В. А., Оценка гидрогеологических условий площадки строительства, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74374.html">http://www.iprbookshop.ru/74374.html</a>
2	Зеленкова Н. И., Челнокова В. А., Кислицын Л. В., Инженерная геология, СПб., 2011	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00271/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00271/</a>
3	Кислицын Л. В., Заводчикова М. Б., Породообразующие минералы и горные породы, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="https://www.iprbookshop.ru/80755.html">https://www.iprbookshop.ru/80755.html</a>

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

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Инженерная геология.	<a href="http://www.spbgasu.ru/documents/docs_98.pdf">http://www.spbgasu.ru/documents/docs_98.pdf</a>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.9.8">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.9.8</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
--------------	---------------------------

Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	<a href="http://best-stroy.ru/gost/">http://best-stroy.ru/gost/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

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

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащении учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
24. 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

<p>24. Учебная лаборатория грунтоведения ул. Егорова д5/8 ауд: 101Е, 201Е, 204Е, 206Е</p>	<p>-Одометр (компрессионный прибор, прибор одноосного сжатия) механический, Сдвиговой прибор механический, Испытательный комплекс АСИС: компрессионный прибор, сдвиговой прибор, Стабилометр (прибор трехосного сжатия) пневматический с бесшумным компрессором АСИС, Стабилометр (прибор трехосного сжатия) гидравлический с АСИС с комплектом оборудования: камеры типа "А", "Б", сферические иденторы, модуль одноосного сжатия скальных пород, одометр малого диаметра, Прибор вращательного среза грунтов (сдвигомер-крыльчатка), Пенетрометр системы Бойченко ПБ-1Ф, Испытательный стенд для моделирования работы фундаментов с системой АСИС, Прибор для определения степени пучинистости грунтов "Геотек" с морозильным шкафом, Система измерения температуры начала замерзания и оттаивания грунтов с малогабаритным морозильным шкафом, Прибор ПНГ-1 для определения свободного набухания, Шариковый штамп для испытания мерзлых грунтов к комплексу АСИС, Шкафы сушильные, Прибор стандартного уплотнения типа ПСУ малогабаритный, Бюксы, Весы лабораторные с максимальной массой 6 кг, Весы лабораторные с максимальной массой 0,5 кг (точные), Лабораторные ножи и шпатели, Индикаторы часового типа, Расходные материалы к оборудованию: резиновые и текстильные перчатки, вазелин, бумажные фильтры разного диаметра, латексные оболочки разного диаметра, резиновые перчатки</p>
<p>24. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>
<p>24. Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>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</p>

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