



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)**

Геотехнический мониторинг и научное сопровождение строительства

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство подземных сооружений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

приобретение студентами знаний методологических основ технологических процессов в мониторинге и научном сопровождении при проектировании подземных частей зданий и сооружений, адаптация студентов к реальным условиям обследования подземных частей зданий и сооружений.

- развитие умения самостоятельно решать инженерно-технические задачи при научном сопровождении проектирования подземных объектов различного назначения;
- обучение свободному ориентированию в разработанной соответствующими специалистами строительного-технологической документации
- обучению основам мониторинга при ведении научного сопровождения строительства.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-3 Способен проводить научно- исследовательские и опытно-конструкторские разработки	ПК-3.1 Осуществляет выбор, сбор и изучение необходимой научно-технической информации по теме исследований и разработок	<b>знает</b> базы необходимой научно-технической информации по теме исследований и разработок <b>умеет</b> выбор, сбор и изучение необходимой научно-технической информации по теме исследований <b>владеет</b> базами необходимой научно-технической информации по теме исследований
ПК-3 Способен проводить научно- исследовательские и опытно-конструкторские разработки	ПК-3.2 Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и их теоретическое обобщение	<b>знает</b> методы анализа <b>умеет</b> анализировать и обобщать данные <b>владеет</b> основами data science (наука о данных)
ПК-3 Способен проводить научно- исследовательские и опытно-конструкторские разработки	ПК-3.3 Осуществляет обработку результатов исследований и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>знает</b> модели, описывающей поведение исследуемого объекта <b>умеет</b> обработку результатов исследований и получение экспериментально-статистической модели
ПК-6 Способен осуществлять руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением строительного производства	ПК-6.1 Осуществляет руководство деятельностью производственно-технических и технологических структурных подразделений строительной организации	<b>знает</b> деятельность производственно-технических и технологических структурных подразделений строительной организации <b>умеет</b> Осуществлять руководство деятельностью производственно-технических и технологических структурных подразделений строительной организации <b>владеет</b> основами менеджмента

ПК-6 осуществлять руководство производственно- техническим технологическим обеспечением строительного производства	Способен и	ПК-6.2 Осуществляет организационно-техническое и технологическое сопровождение строительного производства	<b>знает</b> организационно-техническое и технологическое сопровождение строительного производства <b>умеет</b> осуществлять технологическое сопровождение строительного производства <b>владеет</b> основами менеджмента
---	---------------	--	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.15 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Приступая к освоению дисциплины, обучающиеся должны:

знать:

- общие сведения об архитектурном проектировании зданий и сооружений;
- основные положения по строительству зданий и сооружений;
- технологию строительного производства и организацию возведения сооружений;
- основы инженерной геологии

уметь:

- разрабатывать эскизные архитектурные проекты;
- оценить инженерно-геологические условия площадки строительства;
- произвести расчет сбора нагрузок, действующих на конструкцию;
- решать задачи определения усилий и напряжений в конструкции при взаимодействии с

массивом грунта;

владеть:

- терминологией изученных ранее технических дисциплин;
- навыками работы с базами данных;
- навыками использования основных приемов обработки исходных технических данных для решения задач конструирования и проектирования сооружения;
- методами расчета конструкций по предельным состояниям

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

1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8, ОПК-1.9, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-3.12, ОПК-3.13, ОПК-3.14, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-6.15, ОПК-6.16, ОПК-6.17, ОПК-6.18, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, 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-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2,
---	--	---

**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
			11
<b>Контактная работа</b>	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	0	32

<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,05		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	8,75		8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	50,2		50,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	108		108
<b>зачетные единицы:</b>	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. Понятия "Научное сопровождение проекта" и "Научное сопровождение строительства"										
1.1.	понятие "Научное сопровождение проекта" и понятие "Научное сопровождение строительства" <b>принципы и основы</b>	11	2						2	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	
2.	2 раздел. Мониторинг геотехнических процессов в строительстве										
2.1.	"Программа геотехнического мониторинга" ее состав.	11	2		18				20	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	
3.	3 раздел. Методы геотехнического мониторинга										
3.1.	Визуально-инструментальные методы	11	2		14			50,2	66,2	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	

3.2.	Параметрические методы	11	2						2	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2
3.3.	Виброметрические методы	11	2						2	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2
3.4.	Геофизические методы	11	2						2	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2
3.5.	Гидрогеологические методы	11	2						2	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2
4.	4 раздел. Анализ результатов мониторинга и геотехнический прогноз									
4.1.	Анализ результатов мониторинга и геотехнический прогноз	11	2						2	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2
5.	5 раздел. Иная контактная работа									
5.1.	Курсовая работа	11							0,8	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2
6.	6 раздел. Контроль									
6.1.	Экзамен	11							9	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Понятие "Научное сопровождение проекта" и понятие "Научное сопровождение строительства" принципы и основы	понятие "Научное сопровождение проекта" принципы и основы
2	"Программа геотехнического	"Программа геотехнического мониторинга" ее состав.

	мониторинга" ее состав.	Состав и наполненность программы в рамках геотехнического мониторинга
3	Визуально-инструментальные методы	Визуально-инструментальные методы Визуально-инструментальные методы наблюдений
4	Параметрические методы	Параметрические методы наблюдений Параметрические методы Параметрические методы наблюдений
5	Виброметрические методы	Виброметрические методы Виброметрические методы наблюдений
6	Геофизические методы	Геофизические методы Геофизические методы наблюдений
7	Гидрогеологические методы	Гидрологические методы наблюдений
8	Анализ результатов мониторинга и геотехнический прогноз	Анализ результатов мониторинга и геотехнический прогноз

### 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	"Программа геотехнического мониторинга" ее состав.	"Программа геотехнического мониторинга" ее состав. Составление программы мониторинга
3	Визуально-инструментальные методы	Визуально-инструментальные методы Применение визуально-инструментальных методов в рамках составления программы мониторинга

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
3	Визуально-инструментальные методы	Самостоятельная работа Приобретение навыков анализа деформаций здания. Студент выбирает любое здание в городе с признаками деформаций и анализирует причины по трещинам.

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

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

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение разделов курсовой работы по итогам практических занятий;
- подготовка к зачету или экзамену.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением раздела контрольной работы или курсового проекта по темам практических занятий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД (или структурой лекционных и практических занятий в СДО Moodle), 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;
- ознакомиться с методическими рекомендациями к практическим занятиям;
- подготовить разделы по курсовой работе по итогам практических занятий;
- 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	Понятие "Научное сопровождение проекта" и понятие "Научное сопровождение строительства" принципы и основы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	Устный опрос
2	"Программа геотехнического мониторинга" ее состав.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	Устный опрос
3	Визуально-инструментальные методы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	Устный опрос
4	Параметрические методы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	Устный опрос
5	Виброметрические методы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	Устный опрос
6	Геофизические методы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК	Устный опрос



		-6.1, ПК-6.2	
7	Гидрогеологические методы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	Устный опрос
8	Анализ результатов мониторинга и геотехнический прогноз	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	Устный опрос
9	Курсовая работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	
10	Экзамен	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2	

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

Для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-6.1, ПК-6.2 текущий контроль успеваемости производится по результатам опроса по вопросам

1) найти в базах данных текущие (действующие) нормативные документы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений

2) проанализировать применимость этих документов к реальности

3) описать состав наблюдений в применении к различным геотехническим ситуациям

4) описать состав отчетов, передаваемых заказчику в рамках мониторинга для различных целей и задач

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

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

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</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 к экзамену

1. Нормативные документы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений.
2. Этапы проведения мониторинга.
3. Результаты мониторинга для заказчика.
4. Техника безопасности работ.
5. Классификация видов мониторинга.
6. Геотехнический мониторинг, его назначение, объекты мониторинга и его содержание.
7. Методология проведения геотехнического мониторинга (требования к содержанию и организации мониторинга, основные виды работ).
8. Основные системы геотехнического мониторинга.
9. Перечислить и охарактеризовать системы параметрических наблюдений.
10. Особенности организации мониторинга при оползневых процессах.
11. Особенности организации мониторинга на подрабатываемых территориях.
12. Особенности организации мониторинга при высокоплотной застройке.
13. Особенности геотехнического мониторинга Санкт-Петербурга.
14. Лазерное сканирование местности и строительных объектов
15. Современное инженерное оборудование для исследования контролируемых параметров конструкций неразрушающими методами
16. Методы приборно-инструментального исследования контролируемых параметров конструктивных элементов.
17. Основные природно-техногенные воздействия на здания и сооружения.
18. Основные нормативные документы по мониторингу зданий, их назначение
19. Особенности и необходимость проведения длительных наблюдений за состоянием здания при изменении внешних условий.
20. Основные измеряемые параметры при изменениях в окружающей среде.
21. Основные положения по организации и технологии геодезического мониторинга.
22. Особенности геодезического мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений.
23. Методы и способы измерений высотных и плановых деформаций в процессе геодезического мониторинга.
24. Характеристика автоматизированной системы (станции) мониторинга технического состояния несущих конструкций.

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

1. Составление паспорта трещин по зданию.
2. Инструментальная оценка вибрационного воздействия на здание .
3. Изучение основных геодезических инструментов для геодезических наблюдений за осадками.

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

Составление программы мониторинга на возведение подземной части сооружения

#### 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.

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. В тест включены вопросы, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Алексеев А.Г., Геотехнический мониторинг на многолетнемерзлых грунтах, Москва: АСВ, 2019	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303318.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303318.html</a>
2	Грязнова Е. М., Гаврилов А. Н., Чунюк Д. Ю., Борчев К. С., Геотехнический мониторинг в строительстве, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62615.html">http://www.iprbookshop.ru/62615.html</a>
3	Мангушев Р.А., Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения, Москва: АСВ, 2016	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		

1	Мангушев Р. А., Ланько С. В., Готман Н. З., Ильичев В. А., Мангушев Р. А., Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения, М.: АСВ, 2014	10
---	---	----

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
	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM

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)
Plaxis 2D+3D версия 2018.01	Лицензия бессрочная

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
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
24. 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.

<p>24. Учебные аудитории для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации          Центр испытания грунтов          ул. 2-я Красноармейская, д.5,          Авд. №104</p>	<p>Многофункциональная пенетрационно – буровая установка с комплектом бурового инструмента и многоканальными зондами.          Экспонаты музея геологии.</p>
<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. 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.