



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)

Методы проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Промышленное и
гражданское строительство

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является получение углубленных знаний о методах геотехнического проектирования различных подземных конструкций, об основах инженерно-геологических изысканиях в строительстве.

Задачами дисциплины являются:

- 1) Изучение основ инженерно-геологических изысканий в строительстве для геотехнического проектирования,
- 2) Изучение основ нелинейной механики грунтов для геотехнического проектирования,
- 3) Углубленное изучение методов геотехнического проектирования свайных фундаментов,
- 4) Углубленное изучение методов геотехнического проектирования конструкций ограждения котлованов.

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-2 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.1 Осуществляет выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения	знает Требования к исходной информации и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения умеет Составлять техническое задание на выполнение расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения
ПК-2 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.2 Осуществляет сбор данных о нагрузках и воздействиях на здание (сооружение) промышленного или гражданского назначения	знает Виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного или гражданского назначения умеет Собирать нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного или гражданского назначения владеет Навыками сбора нагрузок и воздействия в специализированных программных комплексах

<p>ПК-2 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПК-2.3 Осуществляет выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения</p>	<p>знает Основные методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения</p> <p>умеет Выбирать методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения</p> <p>владеет Навыками выполнения расчетов конструкций здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения</p>
<p>ПК-2 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПК-2.4 Осуществляет выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительных конструкций и основания здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения</p>	<p>знает Виды расчетных схем здания (сооружения), строительных конструкций и основания здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения</p> <p>умеет Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительных конструкций и основания здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения</p> <p>владеет Навыками построения расчетных схем здания (сооружения), строительных конструкций и основания здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения</p>
<p>ПК-2 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПК-2.5 Выполняет расчеты строительных конструкций здания (сооружения), оснований по первой и второй группам предельных состояний</p>	<p>знает Принципы расчетов строительных конструкций здания (сооружения), оснований по первой и второй группам предельных состояний</p> <p>умеет Осуществлять выбор принципа расчета строительных конструкций здания (сооружения), оснований по первой и второй группам предельных состояний</p> <p>владеет Навыками выполнения расчетов строительных конструкций здания (сооружения), оснований по первой и второй группам предельных состояний</p>

ПК-2 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.6 Осуществляет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	знает Принципы и правила конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию умеет Осуществлять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию
ПК-2 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.7 Представляет и защищает результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций и основания здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения	знает Методики представления результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций и основания здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения умеет Обосновывать и отстаивать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций и основания здания (сооружения) промышленного или гражданского назначения владеет Навыками выступления и представления результатов работы

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.03 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Железобетонные и каменные конструкции	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ОПК-3.5, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.11
2	Архитектурно-строительное проектирование зданий и сооружений	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ОПК-3.1, ОПК-3.4, ОПК-3.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-6.2
3	Основания и фундаменты	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-4.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2
4	Механика грунтов	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.12
5	Инженерная геология	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.7, ОПК-4.2, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10

6	Изыскательская практика, геологическая	ОПК-3.1, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10
7	Сопротивление материалов	ОПК-3.2
8	Строительная механика	ОПК-6.10, ОПК-6.11

Успешное освоение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении предшествующих дисциплин.

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

1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	<p>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-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, 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-6.4, УК-6.5, 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-1.10, ОПК-1.11, 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-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, 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-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, 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-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4, ОПК-10.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК-8.5, ПК-8.6, ПК-8.7, ПК-8.8, ПК-8.9, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-9.4, ПК-9.5, ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3, ПК-10.4, ПК-10.5, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3, ПК-11.4, ПК-11.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5</p>
2	Проектирование оснований и фундаментов	<p>ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7</p>

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			8
Контактная работа	18		18
Лекционные занятия (Лек)	12	0	12
Практические занятия (Пр)	2	0	2
Практические занятия в сессию (ПЗэ)	4	0	4
Иная контактная работа, в том числе:			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	86		86
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Вводная часть										
1.1.	Общие сведения о геотехнике	8	1					1	2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7	
2.	2 раздел. Инженерно-геологические изыскания для строительства										
2.1.	Состав и объемы инженерно-геологических изысканий для строительства	8	1					2	3	ПК-2.1	
2.2.	Технологии инженерно-геологических изысканий	8	1					2	3	ПК-2.1	

2.3.	Оценка инженерно-геологических условий	8	1					6	7	ПК-2.1, ПК-2.7
3.	3 раздел. Основы нелинейной механики грунтов									
3.1.	Эффективные и нейтральные напряжения в грунтах	8	1					2	3	ПК-2.3, ПК-2.4
3.2.	Основные понятия о нелинейных механических моделях поведения грунтов	8	1					2	3	ПК-2.3, ПК-2.4
3.3.	Построение цифровых трехмерных моделей геологической среды	8	1	4				6	11	ПК-2.4, ПК-2.7
4.	4 раздел. Сбор нагрузок на фундаменты и подземную часть здания									
4.1.	Виды нагрузок и воздействий	8						7	7	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
4.2.	Понятия о расчетных схемах при проектировании фундаментов	8						11	11	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
4.3.	Сбор нагрузок на удерживающие конструкции котлованов	8						14	14	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7
5.	5 раздел. Особенности проектирования свайных фундаментов									
5.1.	Выбор технологии устройства свай в зависимости от геотехнических условий	8	1					2	3	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
5.2.	Основные виды дефектов свай и влияние устройства свай на окружающую застройку	8						6	6	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
5.3.	Особенности проектирования свай для зданий с развитым подземным пространством	8	1					8	9	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7
6.	6 раздел. Конструкции ограждений котлованов									
6.1.	Основные параметры конструкций ограждений котлованов	8	1					2	3	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6

6.2.	Методы расчета подпорных стен аналитическим методом	8	1					2	3	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
6.3.	Численное моделирование ограждений котлованов	8	1		2			13	16	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7
7.	7 раздел. Контроль									
7.1.	Зачет	8							4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций								
1	Общие сведения о геотехнике	<p>Что такое геотехника? Проектирование фундаментов Геотехническое обоснование Реконструкция и усиление фундаментов Проектирование подземной части здания в условиях плотной застройки Инженерная защита территорий Фундаменты в особых условиях Фундаменты высотных зданий</p>								
2	Состав и объемы инженерно-геологических изысканий для строительства	<p>Нормативные требования к ИГИ, определение количества и глубины скважин, виды изысканий</p>								
3	Технологии инженерно-геологических изысканий	<p>Методы бурения, отбора, упаковка образцов, полевые методы исследования</p>								
4	Оценка инженерно-геологических условий	<p>Построение эпюр характеристик, система "Светофор" для оценки ИГУ, оценка особых свойств</p>								
5	Эффективные и нейтральные напряжения в грунтах	<p>Понятие об эффективных и нейтральных напряжениях и их применимость для численного расчета (модель Терцаги). Главные напряжения в грунтах, НДС в осесимметричной трехосной постановке</p>								
6	Основные понятия о нелинейных механических моделях поведения грунтов	<p>Линейные модели, модель Мора-Кулона, HSS, SSC и др. Требуемые свойства грунтов</p>								
7	Построение цифровых трехмерных моделей геологической среды	<p>Общие сведения о программном обеспечении для геотехнических расчетов. Основы метода конечных элементов и конечных разностей. Принципы формирования скважин и построения моделей</p>								
11	Выбор технологии устройства свай в	<p>Современные технологии устройства свай. Особенности технологии.</p>								

	зависимости от геотехнических условий	Применимость при различных геологических и геотехнических ситуаций. Мероприятия по снижению негативных воздействий
13	Особенности проектирования свай для зданий с развитым подземным пространством	Общие сведения о конструкции подземных частей зданий. Проектирование свай для технологии Top-Down. Понятие о временных сваях и их конструкция.
14	Основные параметры конструкций ограждений котлованов	Виды и конструкция удерживающих конструкций. Шпунтовое ограждение. Ограждения типа «стена в грунте». Анкеры и распорки.
15	Методы расчета подпорных стен аналитическим методом	Расчетные схемы конструкций. Методы расчета аналитическим методом. Методы расчета графоаналитическим методом.
16	Численное моделирование ограждений котлованов	Общие сведения о численном моделировании. Моделирование ограждений котлованов различными методами. Учет взаимодействия грунта и конструкции. Моделирование анкеров и распорок. Стадийность возведения

5.2. Практические занятия в сессию

№ п/п	Наименование раздела и темы семинарских занятий	Наименование и содержание практических занятий
7	Построение цифровых трехмерных моделей геологической среды	Определение НДС грунтового массива (МКЭ)
16	Численное моделирование ограждений котлованов	Совместный расчет здания и основания

5.3. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
7	Построение цифровых трехмерных моделей геологической среды	Построение цифровой модели геологической среды

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общие сведения о геотехнике	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы
2	Состав и объемы инженерно-геологических изысканий для строительства	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы
3	Технологии инженерно-геологических изысканий	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы

4	Оценка инженерно-геологических условий	Оценка инженерно-геологических условий для строительства
4	Оценка инженерно-геологических условий	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы Выполнение домашних заданий
5	Эффективные и нейтральные напряжения в грунтах	Изучение материалов лекций Изучение дополнительной литературы
6	Основные понятия о нелинейных механических моделях поведения грунтов	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы
7	Построение цифровых трехмерных моделей геологической среды	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы Выполнение домашнего задания
8	Виды нагрузок и воздействий	Виды нагрузок на конструкции. Понятие о сочетании нагрузок, коэффициентах надежности. Особенности сбора нагрузок на фундаменты/подземную часть здания
8	Виды нагрузок и воздействий	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы
9	Понятия о расчетных схемах при проектировании фундаментов	Расчетные схемы отдельных конструкций. Расчетные схемы зданий. Расчетные схемы подземных сооружений. Нагрузки на подземные сооружения.
9	Понятия о расчетных схемах при проектировании фундаментов	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы
10	Сбор нагрузок на удерживающие конструкции котлованов	Виды нагрузок. Активное и пассивное давление. Коэффициент бокового давления. Расчетные схемы удерживающих конструкций котлованов.
10	Сбор нагрузок на удерживающие конструкции котлованов	Составление расчетной схемы котлована
10	Сбор нагрузок на удерживающие конструкции котлованов	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы Выполнение домашнего задания
11	Выбор технологии устройства свай в зависимости от геотехнических условий	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы
12	Основные виды дефектов свай и влияние устройства свай на окружающую застройку	Виды дефектов свай. Влияние на несущую способность. Влияние на окружающий массив и сооружения. Мероприятия по устранению и предотвращению дефектов. Контроль качества
12	Основные виды	Изучение дополнительных материалов

	дефектов свай и влияние устройства свай на окружающую застройку	Изучение литературы
13	Особенности проектирования свай для зданий с развитым подземным пространством	Моделирование работы свай численными методами
13	Особенности проектирования свай для зданий с развитым подземным пространством	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы Выполнение домашнего задания
14	Основные параметры конструкций ограждений котлованов	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы
15	Методы расчета подпорных стен аналитическим методом	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы
16	Численное моделирование ограждений котлованов	Расчет ограждения котлована численными методами
16	Численное моделирование ограждений котлованов	Расчет устойчивости откоса (склона)
16	Численное моделирование ограждений котлованов	Изучение дополнительных материалов Изучение литературы Выполнение домашнего задания

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 заданий по итогам практических занятий;
- подготовка к зачету.

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 домашних заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться 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;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Форма проведения занятия – письменная или в формате тестирования. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

За счет времени, отведённого на самостоятельную работу, обучающийся должен изучить учебную и нормативную литературу, выполнить домашние практические задания.

Домашние практические задания обучающийся выполняет по указаниям, приведенным в соответствующих разделах курса в СДО Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1568>).

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 геотехнике	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7	
2	Состав и объемы инженерно-геологических изысканий для строительства	ПК-2.1	Вопросы к зачету Итоговый тест
3	Технологии инженерно-геологических изысканий	ПК-2.1	Вопросы к зачету Итоговый тест

4	Оценка инженерно-геологических условий	ПК-2.1, ПК-2.7	Вопросы к зачету Итоговый тест выполнение практического задания
5	Эффективные и нейтральные напряжения в грунтах	ПК-2.3, ПК-2.4	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
6	Основные понятия о нелинейных механических моделях поведения грунтов	ПК-2.3, ПК-2.4	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
7	Построение цифровых трехмерных моделей геологической среды	ПК-2.4, ПК-2.7	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
8	Виды нагрузок и воздействий	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
9	Понятия о расчетных схемах при проектировании фундаментов	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
10	Сбор нагрузок на удерживающие конструкции котлованов	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
11	Выбор технологии устройства свай в зависимости от геотехнических условий	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
12	Основные виды дефектов свай и влияние устройства свай на окружающую застройку	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
13	Особенности проектирования свай для зданий с развитым подземным пространством	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
14	Основные параметры конструкций ограждений котлованов	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
15	Методы расчета подпорных стен аналитическим методом	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
16	Численное моделирование ограждений котлованов	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7	Вопросы к зачету Итоговый тест Выполнение практического задания
17	Зачет	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7	

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 индикатора достижения компетенции ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7 текущий контроль успеваемости производится по результатам проверки выполнения разделов практических работ в течение семестра.

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

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

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Виды инженерных изысканий для строительства
2. Определение объёмов ИГИ (количество и глубина скважин)
3. Основные методы бурения
4. Буровое оборудование для отбора образцов
5. Оборудование для полевых методов исследования
6. Категории сложности и геотехнические риски
7. Система «Светофор» для оценки ИГУ
8. Понятие об эффективных и нейтральных напряжениях и их применимость для численного расчета (модель Терцаги).
9. Главные напряжения в грунтах, НДС в осесимметричной трехосной постановке
10. Линейные модели, модель Мора-Кулона, HSS, SSC и др.
11. Требуемые испытания грунтов для нелинейных моделей
12. Основы метода конечных элементов и конечных разностей.
13. Принципы формирования скважин и построения моделей
14. Виды нагрузок на конструкции. Понятие о сочетании нагрузок, коэффициентах надежности.

15. Особенности сбора нагрузок на фундаменты/подземную часть здания
16. Расчетные схемы отдельных конструкций. Расчетные схемы зданий.
17. Расчетные схемы подземных сооружений. Нагрузки на подземные сооружения.
18. Активное и пассивное давление. Коэффициент бокового давления.
19. Расчетные схемы удерживающих конструкций котлованов.
20. Современные технологии устройства свай. Особенности технологии.
21. Применимость при различных геологических и геотехнических ситуациях.

Мероприятия по снижению негативных воздействий

22. Виды дефектов свай. Влияние на несущую способность. Влияние на окружающий массив и сооружения.

23. Мероприятия по устранению и предотвращению дефектов. Контроль качества

24. Общие сведения о конструкции подземных частей зданий.

25. Проектирование свай для технологии Top-Down. Понятие о временных сваях и их конструкция.

26. Виды и конструкция удерживающих конструкций. Шпунтовое ограждение.

27. Ограждения типа «стена в грунте». Анкеры и распорки.

28. Расчетные схемы конструкций подпорных стен. Методы расчета аналитическим методом.

29. Общие сведения о численном моделировании. Моделирование ограждений котлованов различными методами.

30. Учет взаимодействия грунта и конструкции. Моделирование анкеров и распорок.

31. Численный расчет устойчивости склонов

32. Основы совместного расчета здания и основания

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Состав практических занятий, порядок выполнения и порядок защиты приведен в СДО Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=107>

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

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. 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в письменной форме или в форме компьютерного тестирования. В тест включены теоретические вопросы, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Время на подготовку к зачету - 30 минут. Время тестирования - 35 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<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
Основная литература		
1	Мангушев Р. А., Сахаров И. И., Механика грунтов, Москва: АСВ, 2020	50
2	Мангушев Р. А., Дьяконов И. П., Полунин В. М., Никифорова Н. С., Пономарев А. Б., Численные расчеты в геотехнической практике. (Опыт применения конечно-элементарного программного комплекса "ПЛАКСИС"), Москва: АСВ, 2022	30
3	Захаров М.С., Мангушев Р.А., Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве, Москва: АСВ, 2016	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html
4	Мангушев Р.А., Никифорова Н.С., Конюшков В.В., Осокин А.И., Сапин Д.А., Проектирование и устройство подземных сооружений в открытых котлованах, Москва: АСВ, 2016	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939415.html
5	Мангушев Р.А., Готман А.Л., Знаменский В.В., Пономарев А.Б., СВАИ И СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ. Конструкции, проектирование и технологии, Москва: АСВ, 2021	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300997.html
6	Мангушев Р.А., Сахаров И.И., Механика грунтов, Москва: АСВ, 2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303387.html
Дополнительная литература		
1	Мангушев Р.А., Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения, Москва: АСВ, 2016	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html
2	Мирный А.Ю., Осесимметричное трехосное сжатие в практике инженерных изысканий, Москва: Инфра-Инженерия, 2021	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972905270.html

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

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Роман Мельников. Видеолекции по механике грунтов и геотехнике (Youtube, 2023)	https://www.youtube.com/@user-wb6le9qx5m/featured
Мирный А. (2023). Независимая геотехника // YouTube.	https://www.youtube.com/channel/UCcXD6_D4qCj9pvyvdIHD0vg
Ланько С. (2020) Гражданский инженер. // YouTube.	https://www.youtube.com/channel/UCh5_VRzYKJN0BNd3ytG5xOA

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/

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

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022
Frost 3D версии «Многоядерная CPU Unlimited»	Договор № D 22/08 от 22.03.2022 г. с ООО "НТЦ Симмэйкерс"
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. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
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.
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

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