



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)**

Механика грунтов

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автомобильные дороги

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

научить будущих бакалавров-строителей теоретическим основам и практическим методам расчета прочности, устойчивости грунтовых массивов и давлений грунтов на ограждения, осадок оснований фундаментов

изучение физических и механических свойств грунтов, методов расчета напряженного состояния и деформаций оснований, оценки устойчивости откосов и склонов, давления грунта на сооружение;

определение физико-механических характеристик грунтов в лабораторных условиях и статистическая обработка результатов испытаний;

решение задач по определению осадки слоя грунта при одномерном уплотнении, коэффициента устойчивости естественного откоса, активного и пассивного давлений грунта на массивную и гибкую подпорные стены

## 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 сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Формулирует основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>знает</b> ОПК-3.1.1 Основные термины и их определения, применяемые при классификации и испытаниях грунтов <b>умеет</b> ОПК-3.1.2 Описывать и графически оформлять результаты испытаний грунтов <b>владеет</b> ОПК-3.1.3 Методами лабораторных и полевых испытаний грунтов
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Осуществляет выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>знает</b> ОПК-3.2.1 Уравнения состояния грунтов <b>умеет</b> ОПК-3.2.2 Проводить эксперименты с целью выявления особенностей деформирования грунтов под нагрузкой <b>владеет</b> ОПК-3.3.3 Методикой математического описания результатов экспериментов на основе расчетной модели грунта

<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.10 Составляет расчётную схему здания (сооружения), определяет условия работы элементов строительных конструкций и оснований зданий при восприятии внешних нагрузок</p>	<p><b>знает</b> Расчётные схемы здания (сооружения) <b>умеет</b> Определять усилия в элементах строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок <b>владеет</b> Навыками расчета строительных конструкций</p>
<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.12 Проводит оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания</p>	<p><b>знает</b> -законы уплотнения грунтов; -законы фильтрации воды через пески и глинистые грунты -законы сопротивления сдвигу связных и сыпучих грунтов <b>умеет</b> -применять законы сопротивления сдвигу при проектировании фундаментов, подпорных стен и земляных сооружений -рассчитывать стабилизированные осадки грунтовых оснований; -прогнозировать развитие осадки грунтовых оснований во времени; <b>владеет</b> -методами оценки прочности грунтов в основании сооружений; -методами расчета давления грунтов на подпорные стены и подземные сооружения, возводимые открытым способом; -методами расчета устойчивости склонов и откосов земляных сооружений -методами расчета осадок грунтовых оснований</p>

<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.8 Определяет основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)</p>	<p><b>знает</b> -закон Кулона-Мора <b>умеет</b> определять давление грунта на подпорные стенки <b>владеет</b> -методами расчета давления грунтов на подпорные стены и подземные сооружения, возводимые открытым способом</p>
---	---	--

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.26 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Техническая механика	ОПК-1.4, ОПК-1.5
2	Теоретическая механика	ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-3.2

Техническая механика

знать:уравнения равновесии системы сил,  
уметь:определять центры тяжести фигур сложной формы,  
владеть:методами расчета балок и плит на упругом основании

Теоретическая механика

знать:виды систем сил, действующих на твердое тело,  
уметь:сформулировать условия равновесия системы сил,  
владеть:методикой решения задач на равновесие твердого тела для плоской системы сил

### 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
			5
<b>Контактная работа</b>	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	0	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,5		1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	51,75		51,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	144		144
<b>зачетные единицы:</b>	4		4



4.1.	Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.	5	8	4	6	8,75	26,75	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8
5.	5 раздел. Напряжения в массивах грунтов							
5.1.	Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки. Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса.	5	6			3	9	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.12
6.	6 раздел. Прочность, устойчивость грунтовых массивов и давление грунтов на ограждения.							
6.1.	Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.	5	7	8		9	24	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8
7.	7 раздел. Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений.							

7.1.	Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.	5	4		4				18	26	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8
8.	8 раздел. Иная контактная работа										
8.1.	курсовая работа	5								1,25	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.12
9.	9 раздел. Контроль										
9.1.	зачет	5								27	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.12

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Этапы развития механики грунтов.	Введение в дисциплину Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Структура и текстура грунтов. Вода и газ в грунтах. Физические характеристики грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Основные расчетные модели грунтов.
2	Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их	Классификация частиц грунта по размерам Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.



	<p>свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p>	
3	<p>Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Особенности механического поведения грунтов под нагрузкой. Основные расчетные модели грунтов.</p>	<p>Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Особенности механического поведения грунтов под нагрузкой. Основные расчетные модели грунтов.</p>
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>
5	<p>Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки. Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса.</p>	<p>Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки. Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса.</p>
6	<p>Определение критических нагрузок</p>	<p>Определение критических нагрузок на грунты основания.</p>

	<p>на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p>	<p>Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p>
7	<p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p>	<p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p>

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление</p>	<p>Вычисление нормативных и расчетных значений угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов</p>

	нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.	
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости.</p> <p>Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации.</p> <p>Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу.</p> <p>Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов.</p> <p>Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>	Вычисление нормативных и расчетных значений плотности, модуля деформации дисперсного грунта и предела прочности скального грунта на одноосное сжатие
6	<p>Определение критических нагрузок на грунты основания.</p> <p>Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p>	Расчет безанкерного шпунта
6	<p>Определение критических нагрузок на грунты основания.</p> <p>Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические</p>	Расчет заанкерowanego шпунта

	<p>методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p>	
6	<p>Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p>	Расчет массивной (гравитационной) подпорной стены
6	<p>Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p>	Расчет устойчивости откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения
7	<p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-</p>	Расчет осадки основания методом послойного суммирования (СП 22.13330-2012)

	деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.	
7	Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.	Определение осадки основания с учетом влияния загруженных площадей

### 5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.	Классификация частиц грунта по размерам Определение гранулометрического состава грунта (полевой метод) (ГОСТ 5180-84)

2	<p>Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p>	<p>Классификация частиц грунта по размерам Определение плотности грунта методом режущего кольца (ГОСТ 5180-84)</p>
2	<p>Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p>	<p>Определение влажности грунта методом взвешивания (ГОСТ 5180-84)</p>
2	<p>Классификация частиц грунта по</p>	<p>Определение характеристик влажностей и консистенций пылевато-глинистого грунта (ГОСТ 5180-84)</p>

	<p>размерам. Кривая гранулометрического состава грунта.</p> <p>Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.</p> <p>Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p>	
2	<p>Классификация частиц грунта по размерам.</p> <p>Кривая гранулометрического состава грунта.</p> <p>Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.</p> <p>Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p>	<p>Определение плотности сложения песка (ГОСТ 5180-84)</p>
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости.</p>	<p>Определение степени водопроницаемости песчаного грунта в фильтрационном приборе КФ-1 (ГОСТ 25584-90 изм.1)</p>

	<p>Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации.</p> <p>Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам.</p> <p>Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов.</p> <p>Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>	
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости.</p> <p>Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации.</p> <p>Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам.</p> <p>Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов.</p> <p>Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>	<p>Определения модуля деформации грунта и характера развития деформации грунтов во времени (ГОСТ 25584-90 изм.1)</p>
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости.</p> <p>Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации.</p> <p>Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам.</p> <p>Лабораторные и полевые методы</p>	<p>Определение характеристик предельного сопротивления грунта сдвигу (ГОСТ 25584-90 изм.1)</p>



	<p>определения механических характеристик грунтов.</p> <p>Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>	
--	--	--

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	<p>Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов.</p> <p>Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Этапы развития механики грунтов.</p>	<p>Подготовка к устному опросу по теме 1.1</p> <p>Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Структура и текстура грунтов. Вода и газ в грунтах. Физические характеристики грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Основные расчетные модели грунтов.</p>
2	<p>Классификация частиц грунта по размерам.</p> <p>Кривая гранулометрического состава грунта.</p> <p>Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.</p> <p>Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p>	<p>Подготовка к устному опросу по теме 2.1</p>
2	<p>Классификация частиц грунта по размерам.</p> <p>Кривая гранулометрического состава грунта.</p> <p>Структура и текстура грунтов. Виды воды в</p>	<p>Подготовка и оформление отчета о выполнении лабораторных работ</p>

	<p>грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p>	
3	<p>Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Особенности механического поведения грунтов под нагрузкой. Основные расчетные модели грунтов.</p>	Подготовка к устному опросу по теме 2.1
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>	Подготовка к устному опросу по теме 4.1
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости.</p>	Подготовка и оформление практических заданий по теме 4.1

	<p>Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации.</p> <p>Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам.</p> <p>Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов.</p> <p>Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>	
4	<p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости.</p> <p>Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации.</p> <p>Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам.</p> <p>Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов.</p> <p>Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p>	Подготовка и оформление лабораторных работ по теме 4.1
5	<p>Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки.</p> <p>Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса.</p>	Подготовка к устному опросу по теме 5.1
6	<p>Определение критических нагрузок на грунты основания.</p> <p>Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об</p>	Решение и оформление практических задач по теме 6.1

	<p>активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p>	
6	<p>Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p>	Подготовка к устному опросу по теме 6.1
7	<p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p>	Подготовка к устному опросу по теме 7.1
7	<p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-</p>	Решение и оформление практических заданий по теме 7.1

	деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.	
--	--	--

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

При подготовке к экзамену обучающийся использует конспекты лекций и практических занятий, учебники, отчеты по лабораторным и практическим работам, методические указания по выполнению лабораторных и практических работ и организации самостоятельной работы обучающегося, нормативную литературу, перечень контрольных вопросов по дисциплине и другую литературу.

## 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	Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Этапы развития механики грунтов.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8	устный опрос
2	Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8	устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ
3	Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Особенности механического поведения грунтов под нагрузкой. Основные расчетные модели грунтов.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8	устный опрос
4	Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8	устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ, отчет о выполнении практических работ
5	Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки. Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.12	устный опрос

	веса.		
6	Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8	устный опрос, результаты решения практических заданий
7	Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8	устный опрос, результаты проверки заданий
8	курсовая работа	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.12	тестирование
9	зачет	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.12	тестирование

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 компетенций: ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.8; ОПК-6.10; ОПК-6.12.

Контрольные вопросы (см.приложение, moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=173>)

Задачи (см.приложение,moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=173> )

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>



<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

Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования тест размещен в мудле по ссылке [moodle.spbgasu.ru/course/view.php](https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php)

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания размещены по адресу/moodle:  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=173>/Кафедра геотехники/Механика грунтов

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

Курсовая работа по механике грунтов: «Методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов»

Аннотация: Курсовую работу обучающийся выполняет за счет времени, отводимого учебным планом на самостоятельную работу. Перед обучающимся ставится практическая задача – определить осадку основания столбчатого фундамента методом послойного суммирования. Последовательность и детализация расчета излагается преподавателем на примере в ходе практического занятия с учетом актуализации требований свода правил. Выбор исходных данных (размеров подошвы фундамента, геологического строения основания, физико-механических характеристик грунтов) производится из [Методических указаний по изучению дисциплины и

выполнению контрольной работы для студентов всех специальностей и форм обучения/ СПбГАСУ; Сост. В.Д. Карлов. СПб., 2003.20 с.] в соответствии с шифром обучающегося.

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. Зачет с оценкой проводится в форме тестирования (в том числе компьютерное).

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Мангушев Р. А., Сахаров И. И., Механика грунтов, Москва: АСВ, 2020	50
2	Далматов Б. И., Бронин В. Н., Карлов В. Д., Мангушев Р. А., Сахаров И. И., Сотников С. Н., Улицкий В. М., Фадеев А. Б., Далматов Б. И., Механика грунтов, М.: АСВ ; СПбГАСУ, 2000	277
3	Далматов Б. И., Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии), Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/254639">https://e.lanbook.com/book/254639</a>
4	Мангушев Р.А., Сахаров И.И., Механика грунтов, Москва: АСВ, 2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303387.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303387.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		

1	Малышев М.В., Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах), Москва: АСВ, 2015	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300591.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300591.html</a>
2	Мангушев Р. А., Ильичев В. А., Мангушев Р. А., Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения, Москва: АСВ, 2016	12
1	Бронин В. Н., Татаринцов С. В., Механика грунтов, СПб., 2012	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00424/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00424/</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
механика грунтов	<a href="https://docs.cntd.ru/document/456054206">docs.cntd.ru/document/456054206</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universtet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universtet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</a>
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	<a href="https://www.spbgasu.ru/upload-files/universtet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf">https://www.spbgasu.ru/upload-files/universtet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universtet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universtet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
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 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 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, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
24. Учебная лаборатория грунтоведения ул. Егорова д5/8 ауд: 101Е, 201Е, 204Е, 206Е	-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
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, аудио-система), 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,          Ауд. №104</p>	<p>Многофункциональная пенетрационно – буровая установка с комплектом бурового инструмента и многоканальными зондами.          Экспонаты музея геологии.</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.