



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геотехники

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«27» июня 2019 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, 2019

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

изучение методов, используемых для расчета несущей способности, устойчивости и деформируемости грунтов при проектировании фундаментов, подпорных стен, подземных и земляных сооружений

- изучение закономерностей деформирования и сопротивления разрушению грунтов при механических (статических) воздействиях;
- практическое ознакомление с лабораторными методами определения основных показателей физических и механических свойств дисперсных грунтов;
- изучение методов оценки прочности и деформируемости грунтов в основании сооружений;
- изучение методов расчета давления грунтов на подпорные стены и подземные сооружения, возводимые открытым способом;
- изучение методов расчета устойчивости склонов, откосов и земляных сооружений.

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 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	знает профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности владеет навыками -методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности -способами оценки инженерно-геологических условий строительства
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно- коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	знает способами оценки инженерно-геологических условий строительства умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности владеет навыками методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности

<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-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>	<p>знает Расчётные схемы здания (сооружения)</p> <p>умеет Определять усилия в элементах строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p> <p>владеет навыками 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-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания</p>	<p>знает -законы уплотнения грунтов; -законы фильтрации воды через пески и глинистые грунты -законы сопротивления сдвигу связных и сыпучих грунтов</p> <p>умеет -применять законы сопротивления сдвигу при проектировании фундаментов, подпорных стен и земляных сооружений -рассчитывать стабилизированные осадки грунтовых оснований; -прогнозировать развитие осадки грунтовых оснований во времени;</p> <p>владеет навыками -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 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-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>	<p>знает -закон Кулона-Мора умеет - определять давление грунта на подпорные стенки владеет навыками -методами расчета давления грунтов на подпорные стены и подземные сооружения, возводимые открытым способом;</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности</p>	<p>знает действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на проектную деятельность умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности владеет навыками навыками по публичному представлению результатов решения конкретной задачи проекта</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий</p>	<p>знает конкретные задания умеет решать конкретные задания владеет навыками навыками по публичному представлению результатов решения конкретной задачи</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.24 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	Инженерная геология	УК-2.4, ОПК-2.4, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.7, ОПК-4.2, ОПК-4.6, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11
2	Физика	УК-1.1, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.11
3	Сопротивление материалов	ОПК-3.2

Инженерная геология

Знать

-состав окружающей среды (гидросферы, атмосферы, грунтов);

-законы геологии и гидрогеологии, генезис и классификацию пород, классификацию грунтов, виды инженерно-геологических изысканий;

Уметь

-применять знания, полученные в рамках курса;

Владеть

- терминологией дисциплины

Физика

Знать

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики;

-основные положения статики и динамики жидкости и газа;

-постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;

-основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;

-основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения;

Уметь

-применять знания, полученные в рамках курса;

Владеть

- терминологией дисциплины

Сопротивление материалов

Знать

- основные положения и расчетные методы, используемые в дисциплине «Сопротивление материалов»;

Уметь

-применять знания, полученные в рамках курса;

Владеть

- терминологией дисциплины

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основания и фундаменты	ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-4.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.6

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	Семестр
		5
Контактная работа	68	68
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	18	18
Иная контактная работа, в том числе:	0,35	0,35
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))	0,35	0,35

контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача)		
Часы на контроль	0	0
Самостоятельная работа (СР)	74,65	74,65
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)		
часы:	144	144
зачетные единицы:	4	4

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
			Лекц	ПЗ	ЛР			
1.	1 раздел. Грунты как предмет исследования							
1.1.	Основные задачи механики грунтов, виды и состав грунтов	5	2				2	УК-2.1, ОПК-3.1
1.2.	физические и механические свойства грунтов	5	12	4	16	20	52	УК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.2
2.	2 раздел. Напряжения в грунтах и расчет деформаций							

2.1.	<p>Основные допущения. Фазы напряженного состояния грунта.</p> <p>Напряжения от сосредоточенной вертикальной силы (задача Буссинеска).</p> <p>Напряжения от нескольких сосредоточенных вертикальных сил. Напряжения от произвольной нагрузки.</p> <p>Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по площади. Вычисление напряжений методом угловых точек.</p> <p>Вычисление и графическое изображение напряжений (эпюры, изобары) от полосовой нагрузки.</p> <p>Распределение напряжений по подошве жесткого фундамента.</p> <p>Напряжения от собственного веса грунта.</p> <p>Виды и причины деформаций.</p> <p>Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке.</p> <p>Методы расчета осадок (метод линейно деформируемого полупространства, метод линейно деформируемого слоя, метод эквивалентного слоя).</p> <p>Расчет осадки фундамента с учетом влияния соседних фундаментов.</p> <p>Расчет осадок во времени по теории одномерной фильтрационной консолидации.</p> <p>Степень консолидации и эпюры уплотняющих давлений. Алгоритм расчета осадки во времени.</p> <p>Общие представления о реологических процессах и деформациях ползучести грунтов</p>	5	10	6		20	36	УК-2.1, ОПК-6.9, ОПК-6.13, УК-2.2	
3.	3 раздел. Прочность и устойчивость грунтовых массивов. Давление грунтов на ограждающие конструкции								
3.1.	<p>Предельное равновесие грунта в точке. Зоны местного нарушения прочности оснований.</p> <p>Начальное критическое и предельное критическое давление. Расчетное сопротивление грунта основания.</p>	5	2	4			6	УК-2.1, ОПК-6.11	
3.2.	Давление грунта на подпорные стенки.	5	3	2		18,65	23,65	УК-2.1, ОПК-6.13, ОПК-6.9, ОПК-6.11	
3.3.	Устойчивость склонов и откосов.	5	3	2		16	21	УК-2.1, ОПК-6.13, ОПК-6.9, ОПК-6.11	

3.4.	Влияние внешних вибрационных воздействий на устойчивость грунтовых массивов	5	2				2	УК-2.1, ОПК-3.1
4.	4 раздел. Иная контактная работа							
4.1.	Консультация и аттестация	5					1,35	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.13
5.	5 раздел. Контроль							
5.1.	Зачет с оценкой	5						УК-2.1, УК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.13

5.2. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основные задачи механики грунтов, виды и состав грунтов	Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Этапы развития механики грунтов. устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ
2	физические и механические свойства грун-тов	Физические свойства грунтов. Физические характеристики, определяемые опытным путем (плотность грунта, плотность твердых частиц, влажность грунта). Нормативные и расчетные значения физических характеристик грунтов. Вычисляемые физические характеристики (плотность скелета, пористость, коэффициент пористости, относительное содержание твердых частиц, влажность при полном водонасыщении, плотность при полном водонасыщении, коэффициент водонасыщения, плотность с учетом взвешивающего действия воды). Характерные влажности глинистых грунтов. Число пластичности и показатель текучести. Разновидности глинистых грунтов по числу пластичности и показателю текучести. Разновидности песков по плотности сложения и коэффициенту водонасыщению. Понятие об оптимальной влажности и оптимальной плотности скелета грунта. устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ
2	физические и механические свойства грун-тов	Основные физико-механические свойства структурно-неустойчивых грунтов Основные свойства лессовых грунтов. Просадочность и ее количественные характеристики. Свойства мерзлых и многолетнемерзлых грунтов. Процессы, происходящие при замерзании и оттаивании грунтов. Состояние, состав, физические и механические характеристики

		<p>многолетнемерзлых грунтов.</p> <p>Основные свойства рыхлых песков, органо-минеральных грунтов и чувствительных глин</p> <p>устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ</p>
2	<p>физические и механические свойства грунтов</p>	<p>Механические свойства грунтов</p> <p>Водопроницаемость грунтов. Законы фильтрации для песков и глинистых грунтов. Понятие о начальном градиенте фильтрации. Модель полностью водонасыщенного грунта. Понятие об эффективных и нейтральных напряжениях в грунте.</p> <p>Прочность грунтов. Сопротивление сдвигу сыпучих и связных грунтов в консолидированном состоянии. Испытания грунтов в срезном приборе. Давление связности. Угол отклонения. Сопротивление сдвигу при сложном напряженном состоянии. Теория прочности Кулона-Мора и ее графическая интерпретация. Условие предельного равновесия. Испытания грунтов в приборе трехосного сжатия. Сопротивление грунтов сдвигу в неконсолидированном состоянии.</p> <p>Деформируемость грунтов. Исследование деформируемости грунтов в компрессионном приборе. Закон уплотнения. Структурная прочность. Коэффициент сжимаемости. Коэффициент поперечной деформации. Модули деформации грунта. Модуль упругости грунта. Исследование деформируемости грунтов в приборе трехосного сжатия.</p> <p>Полевые методы определения характеристик прочности и деформируемости.</p> <p>Штамповые и сдвиговые испытания. Статическое и динамическое зондирование.</p> <p>Нормативные и расчетные значения механических характеристик грунтов</p> <p>устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ</p>
3	<p>Основные допущения. Фазы напряженного состояния грунта.</p> <p>Напряжения от сосредоточенной вертикальной силы (задача Буссинеска).</p> <p>Напряжения от нескольких сосредоточенных вертикальных сил.</p> <p>Напряжения от произвольной нагрузки.</p> <p>Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по площади. Вычисление напряжений методом угловых точек.</p> <p>Вычисление и графическое изображение напряжений (эпюры,</p>	<p>Напряжения в массивах грунтов</p> <p>устный опрос</p>

	<p>изобары) от полосовой на-грузки.</p> <p>Распределение напряжений по подошве жесткого фундамента.</p> <p>Напряжения от собственного веса грунта.</p> <p>Виды и причины деформаций.</p> <p>Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке.</p> <p>Методы расчета осадок (метод линейно деформируемого полупространства, метод линей-но деформируемого слоя, метод эквивалентного слоя).</p> <p>Расчет осадки фундамента с учетом влияния соседних фундаментов.</p> <p>Расчет осадок во времени по теории одномерной фильтрационной консолидации. Степень консолидации и эпюры уплотняющих давлений. Алгоритм расчета осадки во времени.</p> <p>Общие представления о реологических процессах и деформациях ползучести грунтов</p>	
3	<p>Основные допущения. Фазы напряженного состояния грунта.</p> <p>Напряжения от сосредоточенной вертикальной силы (задача Буссинеска).</p> <p>Напряжения от нескольких сосредоточенных вертикальных сил.</p> <p>Напряжения от произвольной</p>	<p>Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений</p> <p>устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ</p>

	<p>нагрузки.</p> <p>Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по площади. Вычисление напряжений методом угловых точек.</p> <p>Вычисление и графическое изображение напряжений (эпюры, изобары) от полосовой нагрузки.</p> <p>Распределение напряжений по подошве жесткого фундамента.</p> <p>Напряжения от собственного веса грунта.</p> <p>Виды и причины деформаций.</p> <p>Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке.</p> <p>Методы расчета осадок (метод линейно деформируемого полупространства, метод линейно деформируемого слоя, метод эквивалентного слоя).</p> <p>Расчет осадки фундамента с учетом влияния соседних фундаментов.</p> <p>Расчет осадок во времени по теории одномерной фильтрационной консолидации. Степень консолидации и эпюры уплотняющих давлений. Алгоритм расчета осадки во времени.</p> <p>Общие представления о реологических процессах и деформациях ползучести грунтов</p>	
4	<p>Предельное равновесие грунта в</p>	<p>Предельное равновесие грунта в точке. Зоны местного нарушения прочности оснований. Начальное критическое и предельное</p>

	точке. Зоны местного нарушения прочности оснований. Начальное критическое и предельное критическое давление. Расчетное сопротивление грунта основания.	критическое давление. Расчетное сопротивление грунта основания.
5	Давление грунта на подпорные стенки.	Давление грунта на подпорные стенки. Основные понятия, терминология. Аналитический метод определения давления грунта на подпорные стенки. Влияние сплошной равномерно распределенной нагрузки. Влияние сцепления грунта. Графический метод определения давления грунта на подпорную стенку.
6	Устойчивость склонов и откосов.	. Виды нарушений устойчивости откосов. Устойчивость откосов сыпучего грунта. Влияние фильтрационных сил на устойчивость откосов. Устойчивость откосов связного грунта. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Мероприятия по увеличению устойчивости склонов и откосов
7	Влияние внешних вибрационных воздействий на устойчивость грунтовых массивов	Виброразжижение и тиксотропия грунтов. Изменение прочностных свойств при вибрационных воздействиях.

5.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	физические и механические свойства грун-тов	Расчет физических показателей грунтов зачет
2	физические и механические свойства грун-тов	Статистическая обработка результатов испытаний грунта. Зачет
3	Основные допущения. Фазы напряженного состояния грунта. Напряжения от сосредоточенной вертикальной силы (задача Буссинеска). Напряжения от нескольких сосредоточенных вертикальных сил. Напряжения от произвольной нагрузки. Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по площади. Вычисление напряжений методом угловых точек.	Расчет напряжений в основании от собственного веса грунтов Расчет напряжений от сосредоточенных и распределенных нагрузок. Метод угловых точек. Номограмма Остерберга устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ

	<p>Вычисление и графическое изображение напряжений (эпюры, изобары) от полосовой на-грузки.</p> <p>Распределение напряжений по подошве жесткого фундамента.</p> <p>Напряжения от собственного веса грунта.</p> <p>Виды и причины деформаций.</p> <p>Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке.</p> <p>Методы расчета осадок (метод линейно деформируемого полупространства, метод линей-но деформируемого слоя, метод эквивалентного слоя).</p> <p>Расчет осадки фундамента с учетом влияния соседних фундаментов.</p> <p>Расчет осадок во времени по теории одномерной фильтрационной консолидации. Степень консолидации и эпюры уплотняющих давлений. Алгоритм расчета осадки во времени.</p> <p>Общие представления о реологических процессах и деформациях ползучести грунтов</p>	
3	<p>Основные допущения. Фазы напряженного состояния грунта.</p> <p>Напряжения от сосредоточенной вертикальной силы (задача Буссинеска).</p> <p>Напряжения от нескольких</p>	<p>Расчет осадки насыпи методом послойного суммирования</p> <p>Расчет времени консолидации грунтов в основании насыпи</p> <p>устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ</p>

сосредоточенных
вертикальных сил.

Напряжения от
произвольной нагрузки.

Напряжения от
нагрузки, равномерно
распределенной по
площади. Вычисление
напряжений методом
угловых точек.

Вычисление и
графическое
изображение
напряжений (эпюры,
изобары) от полосовой
нагрузки.

Распределение
напряжений по подошве
жесткого фундамента.

Напряжения от
собственного веса
грунта.

Виды и причины
деформаций.

Осадка слоя грунта при
сплошной нагрузке.

Методы расчета осадок
(метод линейно
деформируемого
полупространства,
метод линейно-
деформируемого слоя,
метод эквивалентного
слоя).

Расчет осадки
фундамента с учетом
влияния соседних
фундаментов.

Расчет осадок во
времени по теории
одномерной
фильтрационной
консолидации. Степень
консолидации и эпюры
уплотняющих
давлений. Алгоритм
расчета осадки во
времени.

Общие представления о
реологических
процессах и

	деформациях ползучести грунтов	
4	Предельное равновесие грунта в точке. Зоны местного нарушения прочности оснований. Начальное критическое и предельное критическое давление. Расчетное сопротивление грунта основания.	Определение расчетного сопротивления грунта основания
4	Предельное равновесие грунта в точке. Зоны местного нарушения прочности оснований. Начальное критическое и предельное критическое давление. Расчетное сопротивление грунта основания.	Определение несущей способности грунта основания
5	Давление грунта на подпорные стенки.	Способы определения давления грунта на подпорные стенки
6	Устойчивость склонов и откосов.	Определение устойчивости откоса методом круглоцилиндрической поверхности

5.4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	физические и механические свойства грунтов	Определение гранулометрического состава грунта Определение плотности глинистого грунта методом режущего кольца Определение характерных влажностей глинистого грунта Определение коэффициента пористости песка в предельно рыхлом и предельно плотном состоянии отчет о выполнении лабораторных работ
2	физические и механические свойства грунтов	Определение коэффициента фильтрации песка Определение прочностных характеристик глинистого грунта Определение модуля деформации песка и глинистого грунта отчет о выполнении лабораторных работ
2	физические и механические свойства грунтов	Определение компрессионного модуля деформации грунта отчет о выполнении лабораторных работ
2	физические и механические свойства грунтов	Определение прочностных характеристик грунта методом плоского среза отчет о выполнении лабораторных работ
2	физические и механические свойства грунтов	Определение оптимальной плотности и влажности грунта отчет о выполнении лабораторных работ

5.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
2	физические и механические свойства грун-тов	Решение практических задач Зачет
3	<p>Основные допущения. Фазы напряженного состояния грунта. Напряжения от сосредоточенной вертикальной силы (задача Буссинеска). Напряжения от нескольких сосредоточенных вертикальных сил. Напряжения от произвольной нагрузки. Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по площади. Вычисление напряжений методом угловых точек. Вычисление и графическое изображение напряжений (эпюры, изобары) от полосовой на-грузки. Распределение напряжений по подошве жесткого фундамента. Напряжения от собственного веса грунта. Виды и причины деформаций. Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Методы расчета осадок (метод линейно деформируемого полупространства, метод линей-но деформируемого слоя, метод эквивалентного слоя). Расчет осадки фундамента с учетом</p>	Решение практических задач зачет

	<p>влияния соседних фундаментов. Расчет осадок во времени по теории одномерной фильтрационной консолидации. Степень консолидации и эпюры уплотняющих давлений. Алгоритм расчета осадки во времени. Общие представления о реологических процессах и деформациях ползучести грунтов</p>	
5	Давление грунта на подпорные стенки.	Решение практических задач
6	Устойчивость склонов и откосов.	Решение практических задач
9	Зачет с оценкой	

6. Перечень методических материалов для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Приступая к изучению дисциплины, обучающийся должен ознакомиться с содержанием рабочей программы.

После практических занятий, обучающийся выполняет индивидуальные задания по соответствующей практическому занятию теме. Индивидуальные задания обучающийся выполняет за счет времени, отводимого на самостоятельную работу.

По наиболее важным темам, предусмотрены контрольные задания, которые обучающийся выполняет в аудитории.

После выполнения всех лабораторных работ, индивидуальных и контрольных заданий, а также успешно пройденных собеседований обучающийся допускается к зачету.

При подготовке к зачету обучающийся использует конспекты и учебники

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 задачи механики грунтов, виды и состав грунтов	УК-2.1, ОПК-3.1	
2	физические и механические свойства грун-тов	УК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Зачет
3	Основные допущения. Фазы напряженного состояния грунта. Напряжения от сосредоточенной вертикальной силы (задача Буссинеска). Напряжения от нескольких сосредоточенных вертикальных сил. Напряжения от произвольной нагрузки. Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по площади. Вычисление напряжений методом угловых точек. Вычисление и графическое изображение напряжений (эпюры, изобары) от полосовой на-грузки. Распределение напряжений по подошве жесткого фундамента. Напряжения от собственного веса грунта. Виды и причины деформаций. Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Методы расчета осадок (метод линейно деформируемого полупространства, метод линей-но деформируемого слоя, метод эквивалентного слоя). Расчет осадки фундамента с учетом влияния соседних фундаментов. Расчет осадок во времени по теории одномерной фильтрационной консолидации. Степень консолидации и эпюры уплотняющих давлений. Алгоритм расчета осадки во времени.	УК-2.1, ОПК-6.9, ОПК-6.13, УК-2.2	Зачет

	Общие представления о реологических процессах и деформациях ползучести грунтов		
4	Предельное равновесие грунта в точке. Зоны местного нарушения прочности оснований. Начальное критическое и предельное критическое давление. Расчетное сопротивление грунта основания.	УК-2.1, ОПК-6.11	Зачет
5	Давление грунта на подпорные стенки.	УК-2.1, ОПК-6.13, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Зачет
6	Устойчивость склонов и откосов.	УК-2.1, ОПК-6.13, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Зачет
7	Влияние внешних вибрационных воздействий на устойчивость грунтовых массивов	УК-2.1, ОПК-3.1	зачет
8	Консультация и аттестация	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.13	Зачет
9	Зачет с оценкой	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.13	Зачет

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

Вариант индивидуального задания выдает преподаватель.

Для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций: УК-2.1; УК- 2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.9; ОПК-6.11; ОПК-6.13.

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>)

Индивидуальное задание №1. Вычислить максимальную осадку основания насыпи методом послойного суммирования. Грунтовое основание рассматривать как линейно деформируемое полупространство.

Индивидуальное задание №2. Рассчитать время консолидации грунтов в основании насыпи и построить график развития осадки во времени.

Индивидуальное задание №3. Проверить прочность грунтов в основании насыпи, построив изолинии углов отклонения.

Индивидуальное задание №4. Вычислить коэффициент устойчивости откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Центр вращения определить по диаграмме Янбу или по методу Чугаева

Индивидуальное задание №5. Проверить устойчивость массивной подпорной стены против сдвига по подошве и опрокидывания. Размеры подпорной стены и характеристики грунта основания даны в таблицах

Индивидуальное задание №6. Проверить прочность грунта под массивной подпорной стеной. Для расчета использовать исходные данные задания №5.

Индивидуальное задание №7. Проверить устойчивость массивной подпорной стены против скольжения по круглоцилиндрической поверхности. Для расчета использовать исход-ные данные задания №5.

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

Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования тест размещен в мудле по ссылке moodie.spbgasu.ru/course/view.php

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу:ЭИОС moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=173>)

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 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 «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

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

владение навыками	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.	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.	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.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	--	--

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Мангушев Р. А., Карлов В. Д., Сахаров И. И., Механика грунтов, М.: АСВ, 2009	305
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Мангушев Р. А., Усманов Р. А., Механика грунтов. Решение практических задач, М.: Юрайт, 2017	50
1	Мангушев Р. А., Усманов Р. А., Механика грунтов. Решение практических задач, СПб., 2012	1
2	Мангушев Р. А., Ершов А. В., Лабораторные исследования физических и механических свойств грунтов, СПб., 2014	1

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	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=173

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.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)
Plaxis 2D+3D версия 2018.01	Plaxis 2D, 3D договор №14 от 21.11.2016, на тех. поддержку дог. № 1 от 16.05.2019г с ООО "Научно-инженерное предприятие Информатика"

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Инвентарь, посуда и материалы для работ хранятся в лаборантской комнате, оборудованной отстойником для очистки сточных вод и сушильным шкафом. Подготовку к лабораторным работам осуществляет учебно-вспомогательный персонал кафедры.

Материалы для лабораторных работ

Глинистый грунт нарушенной структуры в воздушно-сухом состоянии – 10 кг.

Песок средней крупности – 10 кг.

Пятипроцентный раствор хлористого кальция – 1 л.

Технический вазелин – 0,5 кг.

Инвентарь для лабораторных работ

Металлический ящик для песка, 4000 см³ – 30 шт.

Режущее кольцо для отбора проб грунта – 30 шт.

Бюкс с крышкой алюминиевый, 16 мл – 100 шт.

Стакан фарфоровый с носиком, 250 мл – 30 шт.

Ступка фарфоровая для измельчения и растирания, 140 мл – 30 шт.

Пест фарфоровый для измельчения и растирания в ступке – 30 шт.

Чаша фарфоровая для выпаривания, 100 мл – 30 шт.

Шпатель фарфоровый – 30 шт.

Тигель фарфоровый, 20 мл – 30 шт.

Стакан мерный градуированный пластиковый, 250 мл – 30 шт.

Стакан мерный градуированный пластиковый, 1000 мл – 30 шт.

Цилиндр мерный градуированный пластиковый, 100 мл – 30 шт.

Поднос для лабораторной посуды – 30 шт.

Мешалка (палочка с резиновой кисточкой) – 30 шт.

Нож – 30 шт.

Правило – 30 шт.

Ложка – 30 шт.

Ковш мерный пластиковый, 100 мл – 30 шт.

Оргстекло, 10×10 см – 30 шт.

Конус балансирный Васильева с металлическим стаканчиком и подставкой – 30 шт.

Сушка для лабораторной посуды – 2 шт.

Эксикатор стеклянный, 3 л – 10 шт.

Капельница с притертой пробкой-пипеткой, 25 мл – 30 шт.

Приборы для лабораторных работ

Сушильный шкаф – 1 шт.

Весы лабораторные электронные – 4 шт.

Фильтрационный прибор – 10 шт.

Прибор одноплоскостного среза ПСГ-3М – 3 шт.

Прибор компрессионный КПр-1М – 4 шт.

Индикатор перемещений часового типа – 20 шт.

Пенетрометр грунтовый ПБ-1Ф – 3 шт.

Пресс винтовой – 4 шт.

Прибор стандартного уплотнения СОЮЗДОРНИИ – 5 шт.

Набор гирь разной массы.

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