

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР



Г.П. Старинов

05

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика грунтов


Специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	инженер-строитель
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра УНИК


Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы
старший преподаватель



О.Н. Борзова
« 25 » 04 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

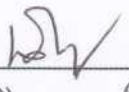
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 25 » 04 2019 г.

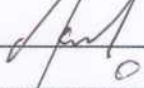
Заведующий кафедрой
«Управление недвижимостью
и кадастры»


Н.Г. Чудинова
« 29 » 04 2019 г.


Руководитель
образовательной программы «Строи-
тельство высотных и большепролетных
зданий и сооружений»


Ю.Н. Чудинов
« 30 » 04 2019 г.

Декан факультета «Кадастры и строи-
тельство»


О.Е. Сысоев
« 30 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 06 » 05 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Механика грунтов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 483 31.05.2017, и основной профессиональной образовательной программы "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" по специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений".

Задачи дисциплины	Сформировать знания о составе, строении и свойствах основных классов грунтов; Сформировать навыки лабораторного определения физико-механических характеристик грунтов и практических подходов к оценке и использованию природных грунтов в качестве оснований; Сформировать умения и навыки определения напряжений в грунтовых массивах от действия природных и внешних нагрузок и расчетов оснований по предельным состояниям
Основные разделы / темы дисциплины	1. Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов 2. Механические свойства грунтов. 3. Напряжения в массивах грунта. 4. Устойчивость грунтовых массивов. 5. Давление грунтов на сооружения. 6. Деформации грунтов и расчет осадок. 7. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями и их свойства

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

Процесс изучения дисциплины «Механика грунтов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
<p>ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p>	<p>ОПК-1.1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин</p> <p>ОПК-1.2. Умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности, решать инженерные задачи с помощью математического аппарата</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками решения типовых инженерных задач на основе теоретических исследований, обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</p>	<p>Знать основные особенности грунтов как объектов строительства; модели механического поведения грунтов, методы решения задач механики грунтов, основные положения автоматизированного решения задач механики грунтов с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов</p> <p>Уметь определять напряжения и деформации в грунтовых массивах от действия внешних нагрузок с привлечением соответствующего физико-математического аппарата; оценивать прочность и устойчивость грунтов в основаниях сооружений и откосах, определять давления грунтов на ограждающие конструкции с привлечением соответствующего физико-математического аппарата, использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и графические пакеты программ для решения задач механики грунтов</p> <p>Владеть навыками использования инженерных методов расчета для определения напряжений, деформаций, прочности и устойчивости грунтовых массивов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изыс-</p>	<p>ОПК-5.1 Знает основные способы выполнения инже-</p>	<p>Знать нормативные основы проведения инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических изысканий</p>

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>каниях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p>	<p>нерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий для строительства</p> <p>ОПК-5.2 Умеет определять потребности в ресурсах и сроки проведения проектно-изыскательских работ, выбирать способ выполнения инженерно-геодезических изысканий, контролировать соблюдение охраны труда при выполнении работ</p> <p>ОПК-5.3 Владеет навыками выполнения основных операций инженерных изысканий для строительства, а также навыками обработки и документирования результатов инженерных изысканий</p>	<p>Уметь оценивать строительные свойства грунтов, в том числе структурно неустойчивых на основании действующих стандартов, строительных норм и правил.</p> <p>Владеть навыками экспериментальных исследований по оценке физико-механических свойств грунтов на основании действующих стандартов, обработке и документирования результатов инженерно-геологических изысканий</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика грунтов» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин в рамках компетенции ОПК-1: «Математика», «Химия», «Физика», «Теоретическая механика», «Строительная механика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Сопроотивление материалов», «Строительная физика», «Основы теплотехники», «Механика жидкости и газа», «Теория упругости с основами пластичности и ползучести».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Механика грунтов» в рамках компетенции ОПК-1, будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Нелинейные задачи строительной механики», «Динамика и устойчивость сооружений», «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций», «Расчёт строительных конструкций методом конечных элементов».

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин в рамках компетенции ОПК-5: «Инженерная геодезия», «Инженерная геология», и опыт практической деятельности, сформированный в процессе прохождения учебной практики (исследовательской практики) (2 семестр).

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Механика грунтов» в рамках компетенций ОПК-1 и ОПК-5, будут востребованы при изучении дисциплины «Основания и фундаменты».

Входной контроль проводится в виде тестирования. Задания тестов представлены в приложении 1 РПД.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	66
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	34
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32

Объем дисциплины	Всего академических часов
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	42
Промежуточная аттестация обучающихся – экзамен	36

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1. Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов				
Тема: Состав, структура и состояние грунтов. Грунтовые основания. Происхождение грунтов. Представление о природе скальных и дисперсных грунтов, о техногенных грунтах; о мерзлых и вечномерзлых. Состав грунтов: твердая, жидкая, газообразные компоненты грунтов. Форма, размеры и взаимное расположение частиц в грунте. Структурные связи между частицами грунта.	2,0	-	-	1,0
Тема: Определение гранулометрического состава грунтов. Определение гранулометрического состава песчаного грунта ситовым методом в соответствии с действующими стандартами. Построение кривой однородности. Определение наименования песчаного грунта. Формулирование выводов.	-	-	2,0	0,5
Тема: Геологическое строение оснований. Форма и размеры геологических тел. Мощность слоя грунта. Схематизация геологического строения оснований, инженерно-геологические элементы и геологические тела, слои и зоны, границы между геологическими телами твердой, жидкой и газообразной составляющих грунта	-	-	-	3,0
Тема: Основные физические характеристики грунтов. Показатели плотности, удельного веса, влажности, водонасыщения, пористости, плотности сложения; характеристики консистенции и число пластичности связных грунтов; методы определения физических параметров грунтов в лабораторных и полевых условиях.	2,0	-	-	1,0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема: Определение плотности грунта, определение плотности частиц грунта в лабораторных условиях. Определение плотности грунта и плотности частиц грунта в соответствии с действующими стандартами.	-	-	2,0	0,5
Тема: Определение производных характеристик несвязных грунтов. Определение показателей водонасыщения, пористости, удельных весов грунта. Расчетные формулы, связь расчетных параметров с характеристиками, определяемыми только опытным путем. Классификационные характеристики грунтов	-	-	2,0	0,5
Тема: Определение характерных влажностей, числа пластичности, показателя текучести и гранулометрического состава пылевато-глинистых грунтов. Определение влажностей на границе текучести и пластичности, расчет числа пластичности и показателя текучести, определение наименования глинистого грунта и его консистенции, определение гранулометрического состава в лабораторных условиях согласно ГОСТ.	-	-	4,0	0,5
Тема: Определение физических характеристик несвязных и связных грунтов. Определение наименований грунтов согласно ГОСТ	-	2,0	-	1,0
Итого по разделу 1	4,0	2,0	10,0	8,0
Раздел 2. Механические свойства грунтов				
Тема: Деформируемость грунтов. Физические представления о деформируемости грунтов. Линейные и нелинейные деформации грунтов, объемные и сдвиговые деформации, ползучесть грунта, физические процессы при деформировании грунтов. Испытания грунтов на сжатие, с обработкой результатов испытаний и выводением деформационных характеристик грунтов.	2,0	-	-	0,5
Тема: Водопроницаемость грунтов Физические представления о водопроницаемости грунтов. Определение водопроницаемости грунтов в лаборатории и на строительной площадке с обработкой результатов испытаний. Закон ламинарной фильтрации, процессы, развивающиеся в грунтах при фильтрации воды, эффективное и нейтральное напряжение в грунте. Пределы применимости закона ламинарной фильтрации.	2,0	-	-	0,5
Тема: Прочность грунтов.	2,0	-	-	1,0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Виды разрушения грунтов. Испытания грунтов на сдвиг, сопротивление грунтов сдвигу, теория прочности Кулона-Мора, обработка результатов испытаний грунтов на сдвиг и определение характеристик прочности грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов по результатам испытаний в стабилометре и в полевых условиях				
Тема: Реологические процессы в грунтах. Явления в грунтах реологического свойства: ползучесть, релаксация, длительная прочность. Стадии ползучести: мгновенная деформация, стадия затухающей ползучести, стадия установившейся ползучести, стадия прогрессирующей ползучести, разрушение грунтов	2,0	-	-	1,0
Тема: Испытание пылевато-глинистых грунтов в одометре. Определение показателей сжимаемости дисперсных грунтов по результатам испытаний в компрессионных приборах	-	-	4,0	0,5
Тема: Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта Определение показателей водопроницаемости песчаного грунта. Определение коэффициента фильтрации песков различного гранулометрического состава	-	-	2,0	0,5
Тема: Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов	-	2,0		1,0
Итого по разделу 2	8,0	2,0	6,0	5,0
Раздел 3. Напряжения в массивах грунта				
Тема: Определение напряжений в массивах грунта от действия собственного веса. Определение напряжений в массиве грунта от действия собственного веса в случае однородного и неоднородного основания, с учетом взвешивающего действия воды, при наличии в основании водупоров.	1,0	-	-	0,5
Тема: Определение напряжений от внешних заданных нагрузок на основе модели линейно деформируемой среды. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности: случай вертикальной сосредоточенной силы в условиях плоской задачи, случай равномерно распределенной полосовой нагрузки. Решение Митчелла. Напряжения в грунтах от сосредоточенной си-	2,0	-	-	1,0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
лы, приложенной к поверхности однородного изотропного полупространства. Случай загрузки прямоугольной площади поверхности основания равномерно распределенной нагрузкой. Метод угловых точек.				
Тема: Определение напряжений в массиве грунта от нескольких сосредоточенных нагрузок с использованием решения Буссинеска	-	2,0	-	0,5
Тема: Определение поля напряжений в массиве грунта от распределенных нагрузок по методу угловых точек	-	2,0	-	1,0
Тема: Определение поля напряжений в массиве грунта в условиях плоской задачи от действия трапецидальной нагрузки	-	2,0	-	1,0
Тема: Влияние развития областей предельного напряженного состояния в грунтах. Критические нагрузки. Определение условий возникновения областей предельного напряженного состояния. Критическая краевая нагрузка. Предельная нагрузка. Величина расчетного сопротивления. Влияние ширины подошвы фундамента на развитие областей предельного состояния Мероприятия по уменьшению областей пластических деформаций под подошвой фундаментов.	1,0	-	-	0,5
Тема: Определение напряжений по подошве сооружений Определение напряжений по подошве сооружений конечной жесткости. Определение напряжений по подошве жестких сооружений.	2,0	-	-	0,5
Итого по разделу 3	6,0	6,0	-	5,0
Раздел 4. Устойчивость грунтовых массивов				
Тема: Откосы и склоны. Виды нарушения устойчивости откосов и склонов. Условие устойчивости грунтовых массивов и коэффициент запаса устойчивости Характер нарушения устойчивости откосов и склонов, зданий и сооружений. Потери устойчивости основания при превышении вертикальной нагрузкой несущей способности основания. Плоский и глубинный сдвиг. Проскальзывание. Основные расчетные схемы и модели: расчетная модель монолитных отсеков обрушения, модель теории предельного равновесия. Определение коэффициентов запаса устойчивости.	2,0	-	-	0,5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<p>Тема: Расчет устойчивости оснований в предположении круглоцилиндрических поверхностей скольжения</p> <p>Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов. Поверхности скольжения. Удерживающие силы и сдвигающие силы. Наиболее опасное положение поверхности скольжения. Определение координат центра вращения. Коэффициент устойчивости откоса. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов</p>	2,0	-	-	0,5
<p>Тема: Расчет устойчивости откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения</p>	-	2,0	-	0,5
<p>Тема: Устойчивость откосов и склонов по теории предельного равновесия</p> <p>Устойчивость откоса из идеально сыпучих грунтов. Устойчивость откоса из идеально связных грунтов. Устойчивость вертикального откоса в грунтах, обладающих трением и сцеплением. Определение формы равноустойчивого откоса</p>	2,0	-	-	0,5
Итого по разделу 4	6,0	2,0	-	2,0
Раздел 5. Давление грунтов на сооружения				
<p>Тема: Активное и пассивное давление грунта. Определение активного давления грунта аналитическим и графическим методами</p> <p>Понятие об активном и пассивном давлении грунта. Давление покоя. Связь давления с грунта с величиной и направлением горизонтального смещения сооружения. Призма обрушения и призма выпора. Определение активного давления грунта на вертикально гладкую стенку. Критическая высота свободно стоящего вертикального откоса. Графический метод определения активного давления грунта.</p>	4,0	-	-	1,0
<p>Тема: Пассивное давление грунта. Определение пассивного давления грунта на ограждения аналитическим методом. Влияние различных факторов на сооружения.</p> <p>Определение пассивного давления грунта для сыпучих и связных грунтов. Пассивное вертикальное давление грунта на вертикальную гладкую стенку. Влияние грунтовых вод. Слоистая засыпка. Влияние гибкости стенки на давление грунта.</p>	2,0	-	-	1,0
<p>Тема: Определение активного и пассивного давления грунта на сооружение аналитическим</p>	-	2,0	-	1,0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
и графическим методами				
Итого по разделу 5	6,0	2,0	-	3,0
Раздел 6. Деформации грунтов и расчет осадок				
Тема: Практические методы расчета конечных деформаций оснований Основные виды смещений сооружений. Учет основных этапов возведения сооружения для оценки его конечных осадок. Определение мощности сжимаемой толщи. Метод послойного суммирования осадок. Определение осадок как вертикальных перемещений линейно-деформируемой среды.	2,0	-	-	1,0
Тема: Определение конечных осадок основания по методу послойного суммирования	-	1,0	-	1,0
Тема: Практические методы расчета осадок оснований во времени Основная задача одномерной консолидации грунта. Коэффициент консолидации. Основные расчетные случаи. Определение осадки фундамента на слоистом основании во времени.	2,0	-	-	1,0
Тема: Определение осадок фундамента на слоистом основании во времени по методу эквивалентного слоя	-	1,0	-	1,0
Итого по разделу 6	4,0	2,0	-	4,0
Раздел 7. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями и их свойства				
Тема: Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями и их свойства. Мерзлые и вечномерзлые грунты. Лессовые грунты. Набухающие грунты. Слабые водонасыщенные глинистые грунты. Торф и заторфованные грунты. Насыпные грунты.	-	-	-	5,0
Итого по разделу 7	-	-	-	5,0
Расчетно-графическая работа по дисциплине «Механика грунтов» Расчетные задания с обязательной графической частью (построением эпюр), выполненной на основе произведенных расчетов, включающие все основные разделы дисциплины, позволяющие выявить уровень требуемых компетенций по дисциплине.				10,0
ИТОГО по дисциплине	34,0	16,0	16,0	42,0

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	18,0
Подготовка к занятиям семинарского типа	14,0
Подготовка и оформление РГР	10,0
Итого	42,0

6 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Тема: Состав, структура и состояние грунтов.	ОПК-5	Тестирование	Студент демонстрирует знания основных понятий о грунтах оснований.
Тема: Определение гранулометрического состава грунтов	ОПК-5	Лабораторная работа	Студент демонстрирует навыки лабораторного определения гранулометрического состава несвязных грунтов
			Студент демонстрирует знания и умения проводить оценку строительных свойств несвязных грунтов на основе определения гранулометрического состава и степени однородности в соответствии с результатами лабораторных испытаний
Тема: Определение плотности грунта, определение плотности частиц грунта в лабораторных условиях	ОПК-5	Лабораторная работа	Студент демонстрирует навыки лабораторного определения количественных физических характеристик несвязных грунтов
Тема: Физические характеристики несвязных грунтов	ОПК-5	Тестирование	Студент демонстрирует знания основных классификационных и количественных физических характеристик несвязных грунтов
			Студент демонстрирует умения в определении производных физических характеристик несвязных грунтов на основе расчетов и анализа данных.
Тема: Определение характерных влажностей глинистого грунта, числа пластичности,	ОПК-5	Лабораторная работа	Студент демонстрирует знания классификационных показателей пылеватоглинистых грунтов согласно

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
показателя текучести и гранулометрического состава глинистых грунтов			ГОСТ.
			Студент демонстрирует умения в определении производных классификационных характеристик пылевато-глинистых грунтов на основе данных, полученных в ходе лабораторных испытаний
			Студент демонстрирует навыки лабораторного определения основных физических характеристик связанных пылевато-глинистых грунтов
Тема: Физические характеристики пылевато-глинистых грунтов	ОПК-5	Тестирование	<p>Студент демонстрирует знания основных формул определения количественных характеристик пылевато-глинистых грунтов, качественных характеристик</p> <p>Студент показывает умения и навыки проводить несложные расчеты по определению физических характеристик связанных грунтов и анализировать полученные результаты.</p>
Тема: Испытания пылевато-глинистых грунтов в компрессионном приборе для определения деформационных характеристик грунта	ОПК-5	Лабораторная работа	<p>Студент демонстрирует навыки лабораторных испытаний образцов грунтов в одомере.</p> <p>Студент показывает знания и умения в определении основных характеристик сжимаемости грунтов по результатам лабораторных испытаний грунтов в одомере</p>
Тема: Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта	ОПК-5	Лабораторная работа	<p>Студент демонстрирует навыки лабораторного определения коэффициента фильтрации несвязного грунта</p> <p>Студент демонстрирует знания и умения анализировать результаты лабораторных испытаний по определению коэффициента фильтрации несвязного грунта и формулировать выводы.</p>
Раздел 2: Механические свойства грунтов	ОПК-5 ОПК-1	Тестирование	Студент демонстрирует знания основных положений механики грунтов и формул механических характеристик грунта.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
			Студент демонстрирует умения в определении механических характеристик грунтов на основе расчетов и анализа данных
Все разделы дисциплины «Механика грунтов»	ОПК-5 ОПК-1	Расчетно-графическая работа по дисциплине	Студент демонстрирует умения в оценке строительных свойств грунтов, в том числе структурно-неустойчивых
			Студент демонстрирует знания и умения в определении напряжений в массиве грунта и деформаций основания под действием внешних нагрузок, оценивает устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давления на ограждающие конструкции
			Студент демонстрирует знания и умения количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости сооружений с использованием автоматизированных систем расчетов
			Студент демонстрирует навыки использования инженерных методов расчета для определения напряжений, деформаций, прочности и устойчивости грунтовых массивов
Все темы и разделы	ОПК-1 ОПК-5	Экзаменационные вопросы, экзаменационные задачи	Студент демонстрирует уровень освоенных компетенций в рамках усвоенного учебного материала.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
__6__ семестр Промежуточная аттестация в форме экзамена				
1	Тестирование по теме «Состав, структура и состояние грунтов»	2-я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % вопросов теста и показал отличные знания и умения в рамках освоенного материала</p> <p>4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % вопросов теста и показал хорошие знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % вопросов теста и показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного материала</p> <p>0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % вопросов теста и продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках освоенного материала.</p>
2	Лабораторные работы	В течение семестра	25 баллов (5 лабораторных работ, 5 баллов за каждую выполненную работу)	<p>5 баллов – студент верно понял цель работы, принимал активное участие в выполнении работы, верно оценил результаты опыта, самостоятельно сделал верные выводы. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с требованиями РД. Студент точно ответил на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла – студент верно понял цель работы, внес значительный вклад в ход выполнения работы, с небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, самостоятельно сделал выводы. Отчет выполнен аккуратно с небольшими нарушениями требований РД. Ответил на контрольные вопросы с небольшими затруднениями.</p> <p>3 балла – студент принимал посредственное участие в выполнении работы. С небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, полученные результаты полностью объяснить не смог. Составил отчет в установленной форме. Ответил на контрольные вопросы со значительными затруднениями.</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				2 балла – студент не принимал достаточного участия в выполнении работы, был пассивен, результаты опытов переписал у другого студента группы, самостоятельно выводы сделать не смог. Полученные результаты объяснить не может. Отчет составил в установленной форме. В ответах на контрольные вопросы допустил много ошибок.
3	Тестирование по теме «Физические характеристики несвязных грунтов»	7 –я неделя	5 баллов	5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % вопросов теста и показал отличные знания и умения в рамках освоенного материала 4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % вопросов теста и показал хорошие знания и умения в рамках освоенного материала. 3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % вопросов теста и показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного материала 0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % вопросов теста и продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках освоенного материала.
4	Тестирование по теме «Физические характеристики пылевато-глинистых грунтов»	11 – я неделя	5 баллов	5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % вопросов теста и показал отличные знания и умения в рамках освоенного материала 4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % вопросов теста и показал хорошие знания и умения в рамках освоенного материала. 3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % вопросов теста и показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного материала 0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % вопросов теста и продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках освоенного материала.
5	Тестирование по разделу 2 «Ме-	17 – я неделя	5 баллов	5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % вопросов теста и

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	ханические свойства грунтов»			<p>показал отличные знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % вопросов теста и показал хорошие знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % вопросов теста и показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % вопросов теста и продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках освоенного материала.</p>
6	Расчетно-графическая работа по дисциплине «Механика грунтов»	В течение семестра	45 баллов	<p>45 баллов – студент правильно выполнил все задания. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>30 баллов – студент выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите работы.</p> <p>15 баллов – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много ошибок.</p> <p>0 баллов – при выполнении заданий студент допустил много ошибок, чем продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				материала. При ответах на дополнительные вопросы студент допустил много неверных.
	Текущий контроль		90 баллов	
Экзамен	Вопросы – оценивание уровня усвоенных знаний		40 баллов	<p>40 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного материала. Ответил на все дополнительные вопросы</p> <p>30 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>20 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы допустил много неточностей.</p> <p>0 баллов – при ответах на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неправильных ответов.</p>
	Задача – оценивание уровня усвоенных умений		10 баллов	<p>10 баллов – студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов – студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов – студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>- 0 баллов – при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ответах на дополнительные вопросы было допущено много неправильных ответов.
	Промежуточная аттестация		50 баллов	
	ИТОГО (максимально возможная сумма баллов):	-	140 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 90 балла – оценка «неудовлетворительно» (недостаточный уровень) для промежуточной аттестации по дисциплине; 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 91 – 104 баллов – оценка «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень) 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 105 – 118 баллов – оценка «хорошо» (средний уровень) 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 119 – 140 баллов – оценка «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

Задания для текущего контроля

Лабораторные работы

Вопросы для собеседования (защиты лабораторных работ)

Тема лабораторной работы: «Определение гранулометрического состава несвязного грунта»

1. Сформулируйте цель выполненной работы
2. Что представляют собой твердые частицы дисперсных грунтов?
3. Объясните, что представляют собой гранулометрические фракции?
4. Дайте определение гранулометрического состава дисперсного грунта?
5. Перечислите типы крупнообломочных грунтов
6. Перечислите типы песчаных грунтов
7. Перечислите подробный алгоритм выявления процентного содержания частиц различной крупности испытуемого грунта
8. Объясните, как определить наименование грунта по данным гранулометрических испытаний?
9. Объясните, для каких целей строится кривая однородности грунта?
10. Как построить кривую однородности по результатам испытаний?
11. Что называется коэффициентом неоднородности? Как его определить по кривой однородности?
12. Какой грунт считается однородным?
13. Какой грунт следует считать неоднородным?

Тема лабораторной работы: «Определение плотности грунта, определение плотности частиц грунта в лабораторных условиях»

1. Дайте определение плотности грунта
2. Дайте определение плотности частиц грунта?
3. Опишите алгоритм определения плотности частиц грунта
4. Опишите алгоритм определения плотности грунта?
5. Как определить плотность грунта в рыхлом состоянии?
6. Как определить плотность грунта в максимально плотном состоянии?
7. Какой прибор используется для определения плотности частиц грунта?
8. Чем характеризуется плотность частиц грунта?
9. В каких пределах изменяется плотность частиц грунта?
10. В каких пределах изменяется плотность грунта?
11. Какими символами принято обозначать плотность грунта и плотность частиц грунта?
12. В каких единицах измеряется плотность частиц грунта?

Тема лабораторной работы: «Определение характерных влажностей глинистого грунта, числа пластичности, показателя текучести и гранулометрического состава глинистых грунтов»

1. Дайте определение понятия влажности на границе текучести
2. Как в лабораторных условиях определить влажность на границе пластичности?
3. Как можно определить влажность?
4. В каких единицах определяется влажность?
5. Объясните, понятие числа пластичности, как оно определяется?

6. Какие виды консистенции супеси Вы знаете?
7. Как классифицируются глины по показателю текучести?
8. Каким грунтом является глинистый грунт с числом пластичности 0,12?
9. Объясните алгоритм определения гранулометрического состава методом отмучивания
10. Дайте характеристику понятия «пластичность»
11. Какие грунты относятся к глинистым?

Тема лабораторной работы: «Испытания пылевато-глинистых грунтов в компрессионном приборе для определения деформационных характеристик грунта»

1. Дайте определение понятия сжимаемости грунтов
2. Опишите схему испытаний грунта в одометре
3. Что называется «компрессионной кривой»?
4. Что называется уравнением компрессионной кривой?
5. Дайте анализ понятия «начальный коэффициент пористости»?
6. Дайте определение «коэффициента сжимаемости. В каких единицах он измеряется?
7. Как производится тарировка компрессионного прибора? Для чего она производится?
8. Опишите порядок испытаний грунта в компрессионном приборе
9. Как классифицируются грунты по степени сжимаемости?
10. Дайте определение понятия модуля деформации
11. Как рассчитать модуль деформации по данным компрессионных испытаний?
12. В чем состоят отличия модуля упругости и модуля деформации?

Тема лабораторной работы: «Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта»

1. Что называется фильтрацией воды в грунтах?
2. Дайте определение скорости фильтрации
3. В каких единицах измеряется скорость фильтрации?
4. Что называется градиентом напора?
5. Что называется коэффициентом фильтрации?
6. От каких свойств грунта зависит коэффициент фильтрации?
7. Опишите порядок определения коэффициента фильтрации?
8. Как коэффициент фильтрации зависит от температуры воды?

Тесты

Варианты тестов:

1. Раздел «Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов»
Тема: «Состав, структура и состояние грунтов».

1. Горная порода характеризуется:
 - а. составом минералов;
 - б. размером частиц;
 - в. формой частиц;
 - г. количественным соотношением частиц;
 - д. строением грунтов;

- е. молекулярным составом;
 - ж. наличием прочно связанной воды.
2. Понятие удельной поверхности грунта вводится для характеристики:
- а. поверхностной активности грунта;
 - б. гранулометрического состава грунта;
 - в. грунтовой воды;
 - г. пористости грунта.
3. Самые мелкие из перечисленных частиц – это:

а) валуны;	б) мелкие песчаные;	в) галька;	г) пылеватые;	д) гравий;	е) глинистые.
------------	---------------------	------------	---------------	------------	---------------

4. Вода в грунтах может находиться в следующих состояниях:

- а. жидком;
- б. парообразном;
- в. твердом;
- г. связном;
- д. свободном.

5. Газ в грунтах может быть:

- а. свободным;
- б. растворенным в воде;
- в. зацементированным;
- г. незацементированным.

6. Понятие структуры грунта включает:

- а. форму частиц;
- б. размеры частиц;
- в. характер поверхности частиц;
- г. соотношение между частицами различных размеров;
- д. характер связей между частицами;
- е. содержание воды в порах;
- ж. содержание газа в грунте.

7. Определите наименование грунта, если при испытаниях остатки на ситах составили, %:

Диаметр сита, мм	10	7	5	3	2,5	2	1	0,5	0,25	0,1	Поддон
Остаток, %	2	3	15	16	18	7	9	8	11	9	2

2. Раздел «Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов»: Тема: «Физические характеристики сыпучих грунтов»

1. Плотность сухого грунта (скелета грунта) обозначается символом:

а) ρ_i	б) ρ_{si}	в) ρ_d	г) γ_{si}	д) γ_d	е) γ .
-------------	----------------	-------------	------------------	---------------	---------------

2. Определите удельный вес частиц грунта, если известно, что $\rho=2\text{т/м}^3$; $\rho_s=2,65\text{т/м}^3$; $\rho_d=1,65\text{т/м}^3$.

а) 2кН/м^3 ;	б) 20кН/м^3 ;	в) $2,65\text{кН/м}^3$;	г) $16,5\text{кН/м}^3$;	д) $1,65\text{кН/м}^3$;	е) $26,5\text{кН/м}^3$.
-----------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

3. Коэффициент пористости и пористость связаны между собой зависимостью (выберите один правильный ответ):

а) $n = 1/(1+e)$;	б) $n = e/(1+e)$;
в) $n = (1+e)/e$;	г) $n = 1+e$.

4. Для грунта с удельным весом $\gamma = 19\text{кН/м}^3$, с удельным весом сухого грунта $\gamma_d = 15\text{кН/м}^3$ и удельным весом частиц грунта $\gamma_s = 26,5\text{кН/м}^3$ коэффициент пористости e равен...

А) 0,85	Б) 0,90	В) 0,77	Г) 1,0
---------	---------	---------	--------

5. Коэффициент водонасыщения грунта S_r равен ... (где W – влажность природного грунта; W_p – влажность на границе раскатывания; W_L – влажность на границе текучести; W_{sat} – полная влагоемкость) (выберите один правильный ответ)

- а) $\frac{W}{W_{sat}}$; б) $\frac{W_L - W_p}{W_{sat}}$; в) $\frac{W}{W_L - W_p}$; г) $\frac{W_L - W_p}{W}$

6. Определите степень влажности (водонасыщения) грунта, если известно, что влажность грунта равна 0,2, коэффициент пористости равен 0,6, плотность грунта равна 2,7 т/м³, плотность воды равна 1 т/м³.

а) 0,9	б) 0,04;	в) 8,1;	г) 0,07;	д) 0,33	е) 1,3
--------	----------	---------	----------	---------	--------

7. Пески можно отнести к однородным, если коэффициент однородности равен:

а) $C_u \leq 3$;	б) $C_u > 3$;	в) $C_u < 0$;	г) $C_u \geq 3$;	д) $C_u > 5$;	е) $C_u < 3$.
-------------------	----------------	----------------	-------------------	----------------	----------------

8. Определите наименование грунта по гранулометрическому составу, если при испытаниях остатки на ситах составили, %:

Диаметр сита, мм	10	5	2	1	0,5	0,25	0,1	Поддон
Остаток, %	25	10	12	0	29	21	2	1

Примечание: Ускорение свободного падения следует принимать равным 10 м/с².

3. Раздел «Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов».

Тема «Физические характеристики пылевато-глинистых грунтов»

1. Пластичность – это способность грунта:

- а) изменять форму с изменением объема и нарушением сплошности;
 б) изменять форму с изменением объема без нарушения сплошности;
 в) изменять форму без изменения объема и без нарушения сплошности.

2. Определить показатель текучести, если известно, что $\omega = 0,18$; $\omega_p = 0,15$; $\omega_L = 0,3$:

а) 0,8;	б) 6,0;	в) 5,0	г) 0,2;	д) 2,0;	е) 0,15.
---------	---------	--------	---------	---------	----------

3. Какие из данных грунтов относятся к глинистым:

а) гранит;	б) супесь;	в) пылеватый песок;	г) глина;	д) суглинок;	е) дресва.
------------	------------	---------------------	-----------	--------------	------------

4. Влажность на границе текучести – это... (выберите один вариант ответа):

- а). влажность при полном заполнении пор водой;
 б). условная граница влажности грунта между его текучим и пластичным состоянием;
 в). условная граница влажности грунта между его твердым и пластичным состоянием;
 г). влажность грунта в природном залегании.

5 Показатель текучести может быть (выберите несколько ответов):

- а) меньше нуля;
 б) больше единицы;
 в) в пределах от нуля до единицы;
 г) неограниченно большим.

6 Определите консистенцию грунта, если известно, что влажность грунта в естественном состоянии равна 0,16; влажность границы раскатывания – 0,14; влажность границы текучести – 0,19:

а) 0,02;	б) 0,03;	в) 0,05;	г) 0,4;	д) 0,16;	е) 0,3.
----------	----------	----------	---------	----------	---------

7 Число пластичности характеризует (выберите несколько вариантов ответов):

- а) изменение влажностей;
 б) консистенцию;
 в) наименование грунта;
 г) содержание глинистых частиц.

8. Влажность на границе раскатывания – это... (выберите один вариант ответа):

1. влажность при полном заполнении пор водой;

2. условная граница влажности грунта между его текучим и пластичным состоянием;
3. условная граница влажности грунта, между его твердым и пластичным состоянием;
4. влажность грунта в природном залегании.

4. Раздел «Механические свойства грунтов»

1. Компрессионными называются испытания, проводимые при следующих условиях (выберите несколько правильных ответов):

- | | |
|--|---|
| а) $P_z \neq 0, \quad P_x = P_y = 0;$ | б) $P_x \neq 0, \quad P_y \neq 0, \quad P_z \neq 0;$ |
| в) $\varepsilon_x = \varepsilon_y = \varepsilon_z;$ | г) $\varepsilon_z \neq 0, \quad \varepsilon_x = \varepsilon_y = 0;$ |
| д) $\sigma_x = \sigma_y = 0, \quad \sigma_z \neq 0;$ | е) $\sigma_z \neq 0, \quad \sigma_x \neq 0, \quad \sigma_y \neq 0.$ |

2. Расположите грунты в порядке возрастания их сжимаемости, если тангенсы углов наклона компрессионной кривой к горизонтальной оси составляют

- а) $\operatorname{tg} \alpha = 0,005;$ б) $\operatorname{tg} \alpha = 0,01;$ в) $\operatorname{tg} \alpha = 0,0005;$ г) $\operatorname{tg} \alpha = 0,05.$

3. В первый момент приложения нагрузки ($t \approx 0$) к полностью водонасыщенному грунту эта нагрузка воспринимается (выберите один правильный ответ):

- а) всем грунтом; б) поровой водой; в) скелетом грунта.

4. Скоростью фильтрации называется (выберите один правильный ответ):

- а) объем воды, проходящей через единицу площади поперечного сечения грунта;
 б) расход воды в единицу времени, проходящей через единицу площади поперечного сечения грунта;
 в) расход воды через единицу площади геометрического сечения всего грунта.

5 Суффозией называется процесс (выберите один правильный ответ):

- а) оседания мелких частиц грунта в порах крупных частиц в процессе движения воды;
 б) уплотнения грунта за счет резкого оттока воды из пор грунта;
 в) вымывания мелких частиц из пор крупных частиц;
 г) при котором начинается фильтрация воды в грунтах.

6 Определите величину напора, если известно, что скорость фильтрации $u = 2$ м/с, давление в воде равно атмосферному, ($P = 100$ кПа ≈ 750 мм. Рт. Ст), удельный вес воды = 10 кПа.

- А) 10,5 м; б) 10,0 м; в) 1,0 м; г) 1,5 м; д) 2,5 м; е) 5 м.

7 Закон Кулона для несвязных грунтов можно записать в виде (выберите один правильный ответ):

- а) $e = -a \cdot \sigma + b;$ б) $\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi;$ в) $\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + C;$
 г) $\tau = -\sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + C;$ д) $m_v = \frac{m_0}{1 + e_0}.$

8 Определите удельное сцепление грунта, если известно, что коэффициент внутреннего трения равен 0,3; вертикальная нагрузка равна 6 кН; площадь поперечного сечения образца равна 0,3 м²; горизонтальная разрушающая нагрузка равна 3 кН.

- а) 30 кПа; б) 6кПа; в) 20 кПа; г) 9 кПа; д) 4 кПа; е) 2 кПа; ж) 10 кПа.

9 Величина угла внутреннего трения грунта возрастает (выберите несколько правильных ответов):

- а) с увеличением плотности сложения грунта;
 б) с уменьшением плотности сложения грунта;
 в) с уменьшением крупности частиц грунта;
 г) с увеличением крупности частиц грунта;
 д) с увеличением влажности грунта;
 е) с увеличением сферичности частиц грунта;
 ж) с ростом угловатости и шероховатости частиц грунта.

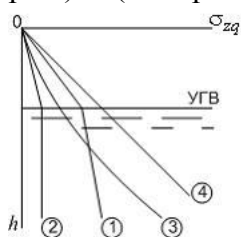
10 Модель теории упругости среды включает следующие положения (выберите несколько правильных ответов):

- а) зависимость между напряжениями и деформациями нелинейна;
- б) зависимость между напряжениями и деформациями линейна;
- в) среда является идеально упругой;
- г) среда не является идеально упругой;
- д) среда является сплошной.

11. При определении напряжений в грунте принято допущение, что грунт рассматривается как тело... (выберите один правильный ответ):

- а) зернистое
- б) пластическое
- в) изотропное
- г) анизотропное.

12. Зависимость вертикального природного давления σ_{zq} однородного водопроницаемого грунта от глубины h с учетом уровня грунтовых вод (УГВ) соответствует линии (см. рис.)... (выберите один правильный ответ):



- а) 4; б) 2; в) 3; г) 1.

Комплект типовых заданий для расчетно-графической работы

Задание 1

По результатам лабораторных исследований свойств грунтов:

а) построить для образцов песчаного грунта интегральную кривую гранулометрического состава, определить тип грунта по гранулометрическому составу и степени его неоднородности, произвести оценку плотности сложения и степени водонасыщения; для образцов глинистого грунта определить тип грунта по числу пластичности и разновидности по показателю текучести, произвести предварительную оценку способности грунта к просадочному и набухающему явлениям;

б) построить график компрессионной зависимости вида $e = f(P)$; определить для заданного расчетного интервала давлений коэффициент относительной сжимаемости грунта и охарактеризовать степень его сжимаемости;

в) построить график сдвига вида $\tau = f(P)$; определить методом наименьших квадратов нормативное значение угла внутреннего трения φ_n грунта.

Задание 2

К горизонтальной поверхности массива грунта в одном створе приложены три вертикальные сосредоточенные силы: P_1, P_2, P_3 , (рисунок 1). r_1 и r_2 — расстояния между осями действия сил. Определить значения вертикальных составляющих напряжений σ_z от совместного действия сосредоточенных сил в точках массива грунта, расположенных в плоскости действия сил:

- 1) по вертикали I - I, проходящей через точку приложения силы P_2 ;
- 2) по горизонтали II - II, проходящей на расстоянии z от поверхности массива грунта.

Точки по вертикали расположить от поверхности на расстоянии 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 м. Точки по горизонтали расположить вправо и влево от оси действия силы P_2 на расстоянии 0,0; 1,0; 3,0 м. По вычисленным напряжениям и заданным осям построить эпюры распределения напряжений σ_z . Схема к расчету приведена на рисунке 1.

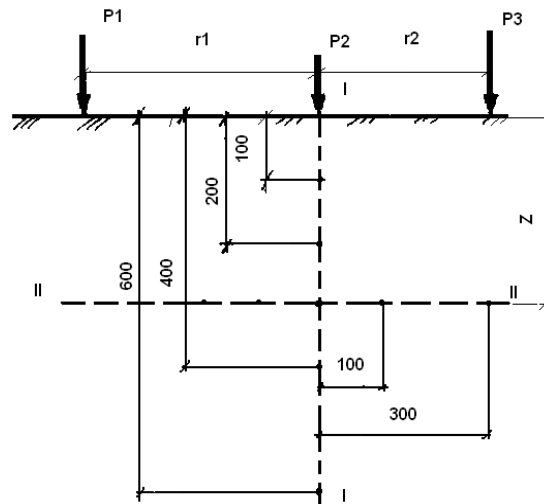


Рисунок 1 - Расчетная схема к заданию 2

Задание 3

Горизонтальная поверхность массива грунта по прямоугольным плитам с размерами в плане $L_1 \times B_1$ и $L_2 \times B_2$ нагружена равномерно распределенными вертикальными нагрузками интенсивностью P_1 и P_2 (рисунок 2). Определить вертикальные составляющие напряжений σ_z от совместного действия внешних нагрузок в точках массива грунта для заданной вертикали, проходящей через одну из точек M_1, M_2, M_3 . Расстояние между осями плит нагружения L . Точки по вертикали расположить от поверхности на расстоянии 1,0; 2,0; 4,0 и 6,0 м. По вычисленным напряжениям построить эпюру распределения напряжений σ_z . Схема к расчету приведена на рисунке 2.

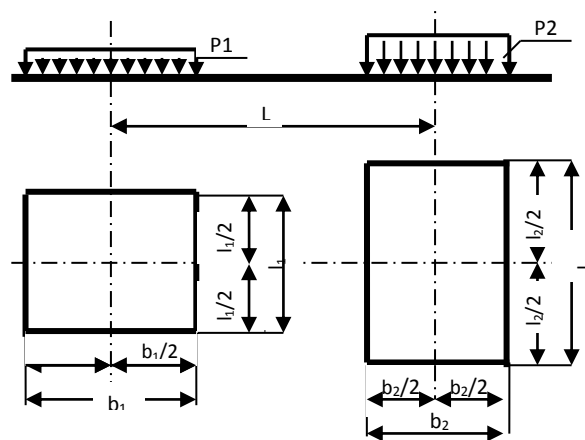


Рисунок 2 – Расчетная схема к заданию 3

Задание 4

К горизонтальной поверхности массива грунта приложена вертикальная неравномерная нагрузка, распределенная в пределах гибкой полосы шириной B по закону трапеции от P_1 до P_2 (рисунок 3). Определить вертикальные составляющие напряжений σ_Z в точках массива грунта для заданной вертикали, проходящей через одну из точек M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 загруженной полосы, и горизонтали, расположенной на расстоянии Z от поверхности. Точки по вертикали расположить от поверхности на расстоянии 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 м. Точки по горизонтали расположить вправо и влево от середины загруженной полосы на расстоянии 0,0; 1,0; 3,0 м. По вычисленным напряжениям построить эпюры распределения напряжений σ_Z . Схема к расчету дана на рисунке 3.

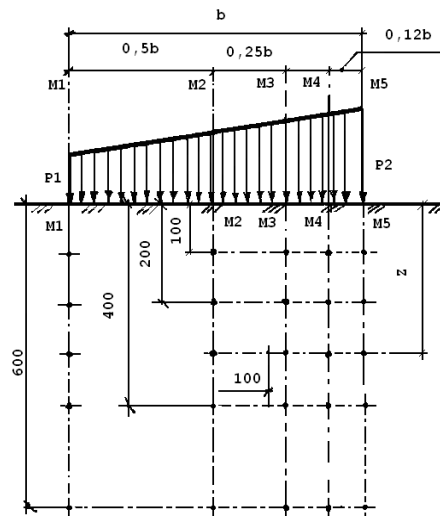


Рисунок 3 - Расчетная схема к заданию 4

Задание 5

Откосы котлована глубиной H проектируются с заложением m . Грунт в состоянии природной влажности имеет следующие характеристики физико-механических свойств: удельный вес грунта γ , угол внутреннего трения φ , удельное сцепление C . Определить методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения коэффициент устойчивости откоса. Схема к расчету представлена на рисунке 4.

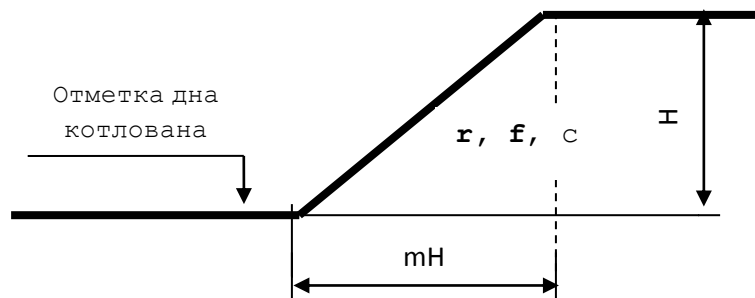


Рисунок 4 - Расчетная схема к заданию 5

Задание 6

Подпорная стенка высотой H с абсолютно гладкими вертикальными гранями и горизонтальной поверхностью засыпки грунта за стенкой имеет заглубление фундамента $h_{загл.}$ и ширину подошвы фундамента B (рисунок 5). Засыпка за стенкой и основание представлены глинистым грунтом, имеющим следующие характеристики физико-механических свойств: удельный вес грунта γ , угол внутреннего трения φ , удельное сцепление C . Требуется:

а) определить аналитическим методом значения равнодействующих активного и пассивного давлений грунта на подпорную стенку без учета нагрузки на поверхности засыпки, построить эпюры активного и пассивного давлений грунта, указать направления и точки приложения равнодействующих давлений грунта;

б) определить графическим методом, предложенным Ш. Кулоном, максимальное давление грунта на заднюю грань подпорной стенки при наличии на поверхности засыпки равномерно распределенной нагрузки интенсивностью q . Схема к расчету дана на рисунке 5.

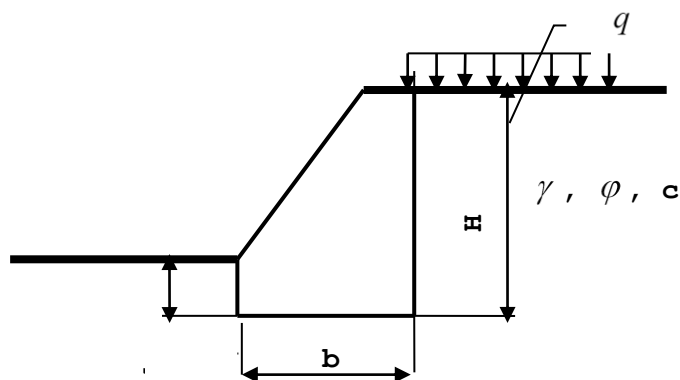


Рисунок 5 – Расчетная схема к заданию 6

Задание 7

Равномерно распределенная полосообразная нагрузка шириной B и интенсивностью P приложена на глубине h от горизонтальной поверхности слоистой толщи грунтов (рисунок 6). Определить по методу послойного суммирования с учетом только осевых сжимающих напряжений полную стабилизированную осадку грунтов.

С поверхности залегает песчаный грунт мощностью h_1 , удельным весом грунта γ_1 , удельным весом частиц грунта γ_{s1} , с природной влажностью ω_1 и модулем общей деформации E_{01} , подстилаемый водонепроницаемой глиной с показателями h_2 , γ_2 , E_{02} . Уровень грунтовых вод расположен в слое песчаного грунта на расстоянии h_ω от кровли подстилающего слоя. Схема к расчету дана на рисунке 6.

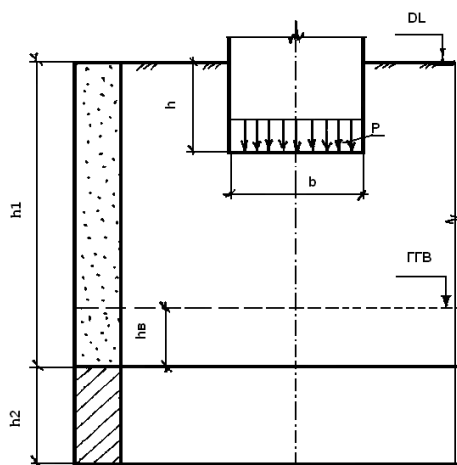


Рисунок 6 - Расчетная схема к заданию 7

Задание 8

Равномерно распределенная в пределах прямоугольной площадки $a \times b$ нагрузка интенсивностью P приложена к слою суглинка мощностью h_1 , с коэффициентом относительной сжимаемости m_{v1} , коэффициентом фильтрации k_1 , подстилаемому глиной (h_2, m_{v2}, k_2). Определить по методу эквивалентного слоя полную стабилизированную осадку грунтов, изменение осадки грунтов во времени в условиях одномерной задачи теории фильтрационной консолидации, построить график стабилизации осадки вида $S = f(t)$. Схема к расчету представлена на рисунке 7.

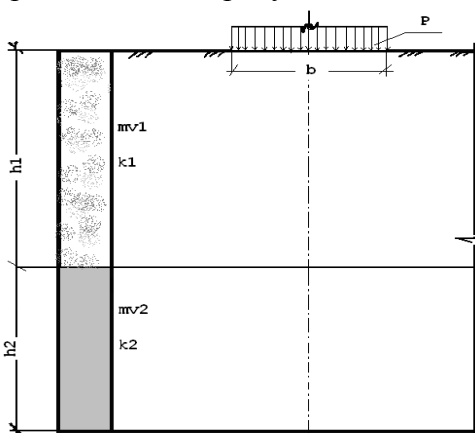


Рисунок 7 – Расчетная схема к заданию 8

Контрольные вопросы для защиты расчетно-графической работы (собеседования)

- 1 Назовите классификационные характеристики песчаных грунтов
2. Назовите классификационные характеристики пылевато-глинистых грунтов
- 3 Как характеризует пылевато-глинистый грунт показатель текучести?
- 4 Какие из песчаных грунтов не могут использоваться в качестве естественного основания?
- 5 Какие из пылевато-глинистых грунтов нельзя использовать в качестве естественных оснований, без улучшения их прочностных и деформационных свойств?
- 6 Что называется компрессионной кривой? Как ее построить?
- 7 Каким образом по компрессионной кривой можно определить характеристики сжимае-

мости грунтов?

8 Какая из характеристик определяет прочность песчаного грунта?

9 В чем заключается метод угловых точек? Как с помощью этого метода можно определить напряжения в массиве грунта? Для каких целей используется этот метод в практических расчетах при проектировании оснований?

10 Что называется активным давлением грунта?

11 По какой формуле можно определить активное давление грунта?

12. Где на эпюре активного давления песчаного грунта на сооружение расположена равнодействующая активного давления?

13. Опишите алгоритм определения активного давления грунта графическим методом

14 В чем заключается метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения?

15 Каким образом можно определить коэффициент запаса устойчивости при использовании метода круглоцилиндрических поверхностей скольжения для оценки устойчивости откоса?

16 Каким образом определяются природные напряжения при расчете осадок методом послойного суммирования?

17 Как определить глубину сжимаемой толщи при расчете осадок по методу послойного суммирования?

18 Перечислите основные этапы определения осадок во времени по методу эквивалентного слоя.

Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Грунтовые основания. Происхождение грунтов.
2. Состав грунтов – твердые частицы грунтов.
3. Состав грунтов – жидкая составляющая грунтов
4. Состав грунтов – газообразная составляющая грунтов
5. Форма, размеры и взаимное расположение частиц в грунте
6. Структурные связи в грунтах.
7. Основные физические характеристики грунтов – характеристики плотности, влажности и пористости.
8. Основные физические характеристики пылевато-глинистых грунтов – характеристики консистенции, число пластичности.
9. Классификация грунтов.
10. Геологическое строение оснований.
11. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов
12. Особенности лессовых грунтов.
13. Особенности набухающих грунтов.
14. Особенности слабых водонасыщенных глинистых грунтов.
15. Деформируемость грунтов. Компрессионная кривая. Коэффициент сжимаемости.
16. Водопроницаемость грунтов. Коэффициент фильтрации грунта и методы его определения.
17. Прочность грунтов Соппротивление сдвигу. Закон Кулона..
18. Распределение напряжений в грунтах. Основные предпосылки. Пространственная задача распределения напряжений. Напряжения от сосредоточенной силы и группы сил. Напряжения от нагрузки, распределенной по площади: общее выражение и метод элементного суммирования
19. Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по прямоугольной площадке. Метод угловых точек

20. Плоская задача распределения напряжений. Напряжения от линейной нагрузки (задача Фламана). Напряжения от полосообразной нагрузки.
21. Напряжения от равномерно распределенной полосообразной нагрузки. Главные напряжения. Линии равных напряжений
22. Напряжения от собственного веса грунта
23. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастающей нагрузке.
24. Критические нагрузки на грунт основания – первая критическая нагрузка
25. Критические нагрузки на грунты основания – предельная критическая нагрузка.
26. Расчетное сопротивление грунта
27. Расчет основания по несущей способности.
28. Расчет фундамента на плоский сдвиг.
29. Расчет фундамента по схеме глубинного сдвига.
30. Устойчивость откосов и склонов.
31. Расчет устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
32. Давление грунтов на ограждающие конструкции.
33. Определение осадок линейно деформируемого полупространства или слоя грунта ограниченной толщины.
34. Определение осадок методом послойного (элементарного) суммирования.
35. Расчет осадок методом эквивалентного слоя.
36. Реологические свойства грунтов.

Типовые экзаменационные задачи

- 1 Определите пористость грунта с удельным весом сухого грунта $\gamma_d = 15 \text{ кН/м}^3$ и удельным весом частиц грунта $\gamma_s = 26,5 \text{ кН/м}^3$.
- 2 Определите модуль общей деформации грунта с коэффициентом относительной сжимаемости $m_v = 0,3 \text{ МПа}^{-1}$ и коэффициентом учета поперечного расширения $\beta = 0,8$.
- 3 Определите коэффициент пористости грунта с удельным весом $\gamma = 19 \text{ кН/м}^3$, с удельным весом сухого грунта $\gamma_d = 15 \text{ кН/м}^3$ и удельным весом частиц грунта $\gamma_s = 26,5 \text{ кН/м}^3$
- 4 Определите коэффициент относительной сжимаемости для грунта с коэффициентом сжимаемости $m_o = 0,51 \text{ МПа}^{-1}$ и начальным коэффициентом пористости $e_o = 0,7$
- 5 Определите скорость движения воды в грунте с коэффициентом пористости $e=0,7$ и коэффициентом фильтрации $k_\phi = 5 \cdot 10^{-5} \text{ см/с}$ при гидравлическом градиенте $i=0,8$.
- 6 Определите природное давление от слоя песка толщиной $h=1 \text{ м}$ с удельным весом $\gamma = 19 \text{ кН/м}^3$, коэффициентом пористости $e=0,7$ и удельным весом с учетом взвешивающего действия воды $\gamma_s = 1 \text{ кН/м}^3$, находящегося ниже горизонта грунтовой воды
- 7 Определите наименование песчаного грунта, если содержание частиц, %, при их размере, мм равно

Содержание частиц, %, при их размере, мм							
> 2,0	2,0 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 –	0,01 –	< 0,005

					0,01	0,005	
10	22	20	23	20	1	2	2

1. Определите наименование глинистого грунта и его консистенцию при следующих данных: влажность на границе текучести равна 42 %, влажность на границе раскатывания равна 25 %, природная влажность грунта равна 30 %.

2. Определите степень водонасыщения грунта по следующим исходным данным: плотность частиц грунта равна $2,72 \text{ т/м}^3$, природная влажность равна 0,24. Коэффициент пористости равен 0,65. Плотность воды равна 1 т/м^3 .

3. Определите влажность грунта, если известно, что масса грунта в природном залегании равна 100 граммов, объем грунта равен 50 см^3 , масса высушенного грунта равна 80 граммов.

4. Определите относительное содержание твердых частиц грунта в единице его объема, если коэффициент пористости равен 0,85.

5. Определите пористость грунта, если коэффициент пористости равен 0,85.

6. Определите влажность грунта в природном залегании, если влажность при полном заполнении пор водой равна 0,8, степень водонасыщения равна 0,5.

7. Определите влагоемкость грунта, если его природная влажность равна 0,4, а коэффициент водонасыщения равен 0,5.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов / Под ред. С.Б.Ухова. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2004; 2002. – 567 с.

2. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии): учебник / Б. И. Далматов. - 3-е изд., стер. - Л.: Стройиздат, 1988, 2012. - 415с.

3. Абуханов, А. З. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. З. Абуханов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный.

8.2 Дополнительная литература

1. Швецов, Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты: учебник для вузов / Г. И. Швецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1997. – 318 с.

2. Добров, Э.М. Механика грунтов: учебник для вузов / Э. М. Добров. - М.: Академия, 2008. – 266 с.

3. Тер-Мартirosян, З.Г. Учебно-методический программный комплекс по курсу "Механика грунтов": [Электронный ресурс] / З. Г. Тер-Мартirosян, Н. И. Пресняков. - М.: АСС-Бюро, 2008. - 1 электрон.опт.диск (CD-ROM).

4. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. — 332 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45278.html>, ограниченный

5. Кашкинбаев И.З. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : методическая разработка / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. — Алматы:

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Механика грунтов: задания и методические указания к расчетно-графическому заданию по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

2. Определение физических характеристик глинистых грунтов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство»: /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

3. Компрессионные испытания грунтов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство»: /сост. Коротеева Л.И., О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

4. Определение физических характеристик песчаных грунтов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство»: /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

5. Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство»: /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

6. Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки: методические указания к выполнению расчетно-графических работ и курсового проекта по дисциплинам «Механика грунтов» и «Основания и фундаменты» для подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

8.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
-----------------	-----------------------------------

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Система автоматизированного проектирования Nano-CAD.	Соглашение о сотрудничестве без № от 12.04.2013

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
22/1	Лаборатория механики грунтов, почвоведения и геоботаники	Средства мультимедиа (компьютер, экран, видеопроектор, колонки)	Проведение лекций в виде презентаций, демонстрация видеоматериалов
Лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов"			
		Набор сит, весы электронные, ступка фарфоровая, пестик с резиновым наконечником, чашки для взвешивания, грунтовый нож	Выполнение лабораторной работы на тему «Определение гранулометрического состава песчаных грунтов ситовым методом»:
		Объеммер Ле-Шателье, весы электронные, термометр, ступка фарфоровая с пестиком, сито с отверстиями 0,2 мм, шкаф сушильный, пипетка, бумага фильтровальная, бюксы, воронка	Выполнение лабораторной работы «Определение плотности частиц незасоленных грунтов»
		Мерный цилиндр объемом 500 см ³ , совок, весы электронные, деревянная трамбовка, штангенциркуль, сито с отверстиями 2,0 мм, воронка	Выполнение лабораторной работы «Определение плотности песчаного грунта»
		Весы электронные, алюминиевые бюксы с крышкой, су-	Выполнение лабораторной работы «Определение

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
		шильный шкаф с терморегулятором, эксикатор с хлористым кальцием, шпатель	влажности грунта методом высушивания до постоянной массы»
		Прибор для определения степени пластичности грунта, весы электронные, бюксы, чашка фарфоровая с пестиком, сито с отверстиями диаметром 1 мм, шпатель, эксикатор с хлористым кальцием, вазелин, пластмассовая пластина.	Выполнение лабораторной работы «Определение характерных влажностей пылеватого-глинистых грунтов»
		Образцы грунта, весы электронные, мензурка, фарфоровые или алюминиевые чашки, эксикатор, щипцы, сушильный шкаф	Выполнение лабораторной работы «Определение гранулометрического состава глинистого грунта методом отмучивания»
		Прибор КФ-01, термометр, часы с секундной стрелкой, чашка для воды, нож с прямым лезвием	Выполнение лабораторной работы «Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта»
		Компрессионный прибор, индикатор часового типа, грунтовый нож, бюкс, электронные весы	Выполнение лабораторной работы «Компрессионные испытания грунтов»

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная стационарным проектором для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий используется компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необ-

ходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Приложение 1

Типовое задание для входного контроля знаний обучающихся

Вопрос № 1: Учение о геологических процессах, влияющих на устойчивость зданий и сооружений, называется ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. инженерной геологией
2. геотектоникой
3. инженерной геодинамикой
4. геоморфологией

Вопрос № 2: Нижним слоем континентальной (материковой) земной коры является _ слой.

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. магматический

2. гранитный
3. осадочный
4. базальтовый

Вопрос № 3: Природные соединения, имеющие определенный химический состав и внутреннее строение, образовавшиеся в недрах земной коры и на её поверхности, называются ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. горными породами
2. силикатами
3. магмой
4. минералами

Вопрос № 4: Минералы определяют _ свойства горных пород.

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. физические
2. физико-механические
3. химические
4. механические

Вопрос № 5: Минералы полевой шпат, слюда, тальк относятся к классу минералов ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. карбонатов
2. сульфидов
3. силикатов
4. окислов

Вопрос № 6: Горные породы, образовавшиеся в результате осаждения из воды или воздуха продуктов выветривания всех трех классов горных пород, называются ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. осажденными
2. выветрившимися
3. химическими
4. осадочными

Вопрос № 7: Под совокупностью признаков, характеризующих взаимное расположение составных частей породы и способа заполнения пространства породообразующими агрегатами, понимается _ горных пород.

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. структура
2. строение
3. сложение

4. текстура

Вопрос № 8: На образование осадочных горных пород при осаждении в воздушной среде влияет _ выветривание.

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. органогенное
2. воздушное
3. физическое
4. химическое

Вопрос № 9: К грубообломочным окатанным рыхлым осадочным горным породам относится (-ятся) ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. дресва
2. галька
3. глыбы
4. брекчия

Вопрос №10: Глинистые частицы (гидрослюда, каолинит, монтмориллонит) в составе песчаных, пылеватых и глинистых осадочных обломочных горных пород имеют размеры _ мм.

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. менее 0,005
2. 0,05–0,005
3. более 0,005
4. менее 0,05

Вопрос № 11: Зависимость между коэффициентом бокового давления и коэффициентом Пуассона выглядит следующим образом:

а) $d\varepsilon_x = -\frac{de}{1+e}$ б) $d\varepsilon_z = \frac{de}{1+e}$ в) $\nu = \frac{\xi}{1+\xi}$ г) $\sigma = \frac{\theta}{2 \cdot \xi + 1}$

д) $e = -\alpha \cdot \frac{\theta}{1+2 \cdot \xi} + b$ е) $\xi = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\sigma_y}{\sigma_z}$

Вопрос 12: Какие из графиков характеризуют модель линейно – деформируемой среды:

- а) б) в) г)

