

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра инженерной геологии и охраны недр**

Авторы-составители: **Маковецкий Олег Александрович**

Рабочая программа дисциплины

**МЕХАНИКА ГРУНТОВ**

Код УМК 62418

Утверждено  
Протокол №11  
от «22» июня 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Механика грунтов

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология

направленность Гидрогеология и инженерная геология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Механика грунтов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.01** Геология (направленность : Гидрогеология и инженерная геология)

**ОПК.3** Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.2** Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин в профессиональной деятельности

**ПК.1** Способен под руководством участвовать в научных экспериментах и исследованиях в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы бакалавриата

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Гидрогеология и инженерная геология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Механика грунтов. Первый семестр**

Дисциплина "Механика грунтов" является одной из основных инженерных дисциплин для студентов всех строительных специальностей. Целью ее является формирование знаний и навыков у инженера-геолога для оценки физико-механических свойств грунтов основания объекта строительства, определения напряженно-деформируемого состояния активной зоны, несущей способности грунта, расчета устойчивости откосов и склонов, давления грунта на ограждающие конструкции, прогноза общих осадков и осадков во времени.

### **Механические свойства грунтов**

Понятие об основных закономерностях механики грунтов. Зависимость между внешним давлением и изменением коэффициента пористости. Компрессионная зависимость. Коэффициент сжимаемости. Общий случай компрессорной зависимости. Сжатие при возможности бокового расширения грунта. Коэффициент бокового давления. Определение модуля деформации грунта. Его связь с коэффициентом сжимаемости. Зависимость между скоростью фильтрации и действующим напором в грунте. Определение коэффициента фильтрации. Начальный градиент напора. Гидродинамическое давление. Зависимость между нормальным давлением и сопротивлением сдвигу для песчаных и глинистых грунтов. Сопротивление грунтов сдвигу при завершённой и незавершённой консолидации. Трёхосное сжатие грунтов. Основные деформационные характеристики. Методы определения механических свойств грунтов в полевых условиях.

### **Физическая природа и условия формирования грунтов**

Рассматриваются вопросы: Происхождение, условия формирования и зерновой состав различных видов грунтов, Грунты как дисперсные системы, Виды воды в грунтах, Структура и текстура грунтов, Основные физические характеристики и показатели грунтов.

### **Классификация грунтов и основные расчетные характеристики**

Рассматриваются следующие вопросы: Классификации грунтов, основные расчетные модели грунта, расчетные характеристики и зависимости, определение напряжений и перемещений в грунтах, области предельного равновесия грунта и их влияние на напряженное состояние основания

### **Понятие о механических характеристиках грунта**

Изучаются механические характеристики грунта. Методы их изучения и определения

### **Полевые и лабораторные методы**

Освещаются полевые и лабораторные методы используемые для изучения физико-механических свойств грунтов и используемое оборудование

### **Определение характеристик прочности и деформируемости грунтов**

Изучаются методики определения показателей прочности и деформируемости грунтов

### **Теория распределения напряжения в массивах грунтов**

Общие положения о распределении напряжений в грунте. Фазы напряженного состояния. Основные модели грунтовой среды. Применение методов теории упругости к расчету основания. Определение напряжений в грунтовой массе от действия местной нагрузки на его поверхности. Задача Буссинеска. Распределение напряжений в случае плоской задачи. Задача Фламана. Распределение напряжений от нагрузки равномерно распределенной по ограниченной площади. Метод угловых точек. Распределение напряжений в основании в случае неравномерной нагрузки по площадке любой формы. Влияние площади загрузки. Главные напряжения. Эпюры напряжений. Действие любой нагрузки, меняющейся по закону прямой. Влияние анизотропии и неоднородности грунтового массива. Распределение

напряжений под штампом, влияние жесткости на вид эпюр. Распределение напряжений в грунте от нагрузки, приложенной внутри массива. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Экспериментальные данные о распределении напряжений в грунтах и их сравнение с теоретическими результатами

### **Общие положения о распределении напряжения в грунте Определение напряжения в грунтовом массиве**

Рассматривается зависимость напряжений в грунте от типа фундамента и приводятся примеры расчета напряжений для случаев плоской, пространственной и осесимметричной задач

### **Определение напряжения в грунтовом массиве**

Затрагиваются вопросы:

Определение напряжений в массивах грунтов

Модель местных упругих деформаций и упругого полупространства

Влияние жесткости фундаментов на распределение контактных напряжений

Распределение напряжений в грунтовых основаниях от собственного веса грунта

Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности

Плоская задача. Действие равномерно распределенной нагрузки

Пространственная задача. Действие равномерно распределенной нагрузки

Метод угловых точек

### **Предельное состояние грунтового массива**

Общие положения. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Поверхности скольжения. Основные положения теории предельного равновесия. Условия возникновения пластических сдвигов в грунте. Условия предельного равновесия для песчаных и глинистых грунтов. Дифференциальные уравнения равновесия грунтов в предельно напряженном состоянии. Критические нагрузки на грунт. Начальная критическая нагрузка и расчетное сопротивление грунтов. Предельная нагрузка для сыпучих и глинистых грунтов, для фундаментов мелкого и глубокого заложения. Устойчивость откосов и склонов. Причины потери устойчивости откосов. Устойчивость свободных откосов и склонов идеально сыпучих грунтов, учет влияния фильтрационных сил. Устойчивость откосов грунтов, обладающих только сцеплением. Устойчивость откосов по теории предельного равновесия. Приближенный метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Понятие о коэффициенте устойчивости. Определение давления грунта на ограждающие конструкции (подпорные стенки). Существующие методы определения давления на подпорные стенки. Сыпучие грунты. Понятие об активном и пассивном давлении. Учет равномерно распределенной нагрузки, приложенной к поверхности грунта. Учет наклона задней грани стенки при определении активного давления. Учет связности грунта при определении давления на стенку. Строгие и приближенные методы решения задачи. Графи-ческий метод определения давления грунта на подпорные стенки.

### **Устойчивость откосов и подпорных стен**

Значение вопроса и общие положения, Устойчивость откосов при плоских поверхностях скольжения, Расчет устойчивости откосов при криволинейных поверхностях скольжения, Расчет устойчивости откосов с использованием строгих решений теории предельного равновесия, Условия применения различных методов расчета и мероприятия для повышения устойчивости

### **Определение критических нагрузок на грунты**

Даются методики определения начальной и предельной критических нагрузок

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Основания и фундаменты : методические указания / составители Р. А. Мангушев, А. В. Ершов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 90 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/30010>
2. Механика грунтов, основания и фундаменты:учебник/С. Б. Ухов [и др.] ; ред. С. Б. Ухов.-2-е изд., стер..-Москва:Издательство Ассоциации строительных вузов,2005, ISBN 5-87829-003-0.-528.-Библиогр.: с. 520-521
3. Цытович Н. А. Механика грунтов (краткий курс):учебник для строительных специальностей вузов/Н. А. Цытович.-Москва:Высшая школа,1983.-288.-Библиогр.: с. 280

### Дополнительная:

1. Геология в развивающемся мире:сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2020, ISBN 978-5-7944-3527-6.-581.- Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/622583>
2. Геоэкология, инженерная геодинамика, геологическая безопасность. Печеркинские чтения:сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора И. А. Печеркина (г. Пермь, 14–15 ноября 2018 г)/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3284-8-Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/570546>
3. Пыхтеева, Н. Ф. Механика грунтов : учебное пособие / Н. Ф. Пыхтеева, В. В. Букша, В. И. Миронова ; под редакцией Л. Н. Аверьянова. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 94 с. — ISBN 978-5-4487-0305-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/77220.html>



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

<http://library.psu.ru/node/1170> Электронно-библиотечная система IPRbooks

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Механика грунтов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине **Механика грунтов**

предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1.Офисный пакет приложений

2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов

3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)

4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Лабораторные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Групповые консультации:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

#### 4. Текущий контроль:

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

#### 5. Самостоятельная работа:

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Механика грунтов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3.2</b> Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные закономерности поведения грунтов под нагрузкой, основные положения определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания; методы работы на полевых и лабораторных геологических приборах, установках и оборудовании;</p> <p>Уметь: определять основные физико-механические характеристики грунтов, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации.</p> <p>Владеть: методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости откосов.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные закономерности поведения грунтов под нагрузкой, основные положения определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания; методы работы на полевых и лабораторных геологических приборах, установках и оборудовании;</p> <p>Не умеет определять основные физико-механические характеристики грунтов, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации.</p> <p>Слабо владеет методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости откосов.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает основные закономерности поведения грунтов под нагрузкой, основные положения определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания; методы работы на полевых и лабораторных геологических приборах, установках и оборудовании;</p> <p>Слабо определяет основные физико-механические характеристики грунтов, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации.</p> <p>Слабо владеет методами количественного прогнозирования напряженно-</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>деформированного состояния и устойчивости откосов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные закономерности поведения грунтов под нагрузкой, основные положения определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания; методы работы на полевых и лабораторных геологических приборах, установках и оборудовании;</p> <p>С небольшими ошибками определяет основные физико-механические характеристики грунтов, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации.</p> <p>Владеет методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости откосов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Отлично знает основные закономерности поведения грунтов под нагрузкой, основные положения определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания; методы работы на полевых и лабораторных геологических приборах, установках и оборудовании;</p> <p>Умеет определять основные физико-механические характеристики грунтов, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации.</p> <p>Владеет методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости откосов.</p>

## ПК.1

**Способен под руководством участвовать в научных экспериментах и исследованиях в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы бакалавриата</p>	<p>Знает методы и средства физического и математического моделирования напряженно-деформированного состояния грунтового основания; современные математические линейные и нелинейные модели грунтового основания.</p> <p>Умеет выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по проблеме исследования; использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований.</p> <p>Владеет методами испытания конструкций на грунтовом основании и земляных сооружений; методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Плохо методы и средства физического и математического моделирования напряженно-деформированного состояния грунтового основания; современные математические линейные и нелинейные модели грунтового основания.</p> <p>Не умеет выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по проблеме исследования; использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований.</p> <p>Не владеет методами испытания конструкций на грунтовом основании и земляных сооружений; методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p> <p><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает методы и средства физического и математического моделирования напряженно-деформированного состояния грунтового основания; современные математические линейные и нелинейные модели грунтового основания.</p> <p>Умеет выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по проблеме исследования; использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований.</p> <p>Слабо владеет методами испытания конструкций на грунтовом основании и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>земляных сооружений; методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает методы и средства физического и математического моделирования напряженно-деформированного состояния грунтового основания; современные математические линейные и нелинейные модели грунтового основания.</p> <p>С небольшими ошибками выявляет наиболее эффективные разработки среди существующих по проблеме исследования; использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований.</p> <p>Хорошо владеет методами испытания конструкций на грунтовом основании и земляных сооружений; методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает методы и средства физического и математического моделирования напряженно-деформированного состояния грунтового основания; современные математические линейные и нелинейные модели грунтового основания.</p> <p>Умеет выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по проблеме исследования; использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> Отлично владеет методами испытания конструкций на грунтовом основании и земляных сооружений; методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы бакалавриата <b>ОПК.3.2</b> Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин в профессиональной деятельности	Определение характеристик прочности и деформируемости грунтов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает характеристики прочности и деформируемости грунта. Умеет их рассчитать.



Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы бакалавриата</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Определение напряжения в грунтовом массиве</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Уметь определить напряжения в грунтовом массиве.</p>
<p><b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы бакалавриата</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Определение критических нагрузок на грунты</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умеет рассчитать критические нагрузки</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Определение характеристик прочности и деформируемости грунтов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Формулировка закона сжимаемости	9
Водопроницаемость грунтов.	8
Структурная фазовая деформируемость.	7
Контактная сопротивляемость сдвигу.	6

## Определение напряжения в грунтовом массиве

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Модель линейно деформированного грунта	9
Задачи Бусесенеска	8
Распределение напряжений от собственного веса грунта	7
Изолинии напряжений 6	6

## Определение критических нагрузок на грунты

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Активное давление грунта 12	12
Несущая способность грунта	11
Теория предельного равновесия	10
Расчет устойчивости склона 7	7