

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра инженерной геологии и охраны недр**

Авторы-составители: **Маковецкий Олег Александрович**  
**Середин Валерий Викторович**

Рабочая программа дисциплины

**МЕХАНИКА ГРУНТОВ**

Код УМК 60002

Утверждено  
Протокол №9  
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Механика грунтов

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

Дисциплина входит в вариативную 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)

**ПК.16** способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

**ПК.17** способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций

#### 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>	10,11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (10 триместр) Экзамен (11 триместр)

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

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

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**

Основные закономерности 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 и 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 завершенной и незавершенной консолидации. Трехосное сжатие грунтов. Основные деформационные характеристики. Методы определения механических свойств грунтов в полевых условиях.

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

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**

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**

Механические характеристики грунта. Методы их изучения и определения

#### **Полевые и лабораторные методы**

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

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

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**

Зависимость напряжений в грунте от типа фундамента и примеры расчета напряжений для случаев плоской, пространственной и осесимметричной задач.

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

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. Графический 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**

Методики определения начальной и предельной критических нагрузок

### **Механика грунтов. Второй семестр.**

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.

### **Реологические процессы в грунтах и их практические значения**

Основные понятия о реологических процессах. Первичная и вторичная консолидация. Деформации ползучести грунтов при уплотнении и методы их описания. Определение параметров ядра ползучести. Релаксация напряжений и длительная прочность связных грунтов. Учет ползучести грунтов при прогнозе осадок сооружений. Учет ползучести грунтов при сдвиге. Некоторые вопросы нелинейной механики грунтов.

### **Реологические процессы в грунтах и их практические значения**

Основные понятия о реологических процессах. Деформации ползучести грунтов при уплотнении и методы их описания. Релаксация напряжений и длительная прочность связных грунтов. Учет ползучести грунтов при прогнозе осадок сооружений. Учет ползучести грунтов при сдвиге

### **Деформация грунтов и прогноз осадок**

Основные исходные положения. Деформации оснований. Зависимость осадок от нагрузки и площади фундаментов. Методы определения деформации. Модель общих упругих деформаций (упругого полупространства). Модель линейно-деформируемого слоя ограниченной мощности. Модель местных упругих деформаций, модель нелинейной механики грунтов. Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Метод послойного суммирования. Расчет осадок фундаментов методом эквивалентного слоя. Метод угловых точек. Учет взаимовлияния фундаментов. Расчет осадок фундаментов на слоистом основании. Расчет осадок во времени. Плоская и пространственная задача теории фильтрационной консолидации. Определение осадок во времени при различных случаях уплотняющих давлений по глубине. Степень консолидации. Вторичная консолидация. Учет структурной прочности и сжимаемость газосодержащей поровой воды. Влияние начального градиента. Определение активной зоны сжатия с учетом структурной прочности грунта и начального градиента напора.

### **Основные модели и методы расчета деформаций и оснований**

Различные модели расчета деформации: модель общих деформаций, модель местных деформаций, модель Винклера, модель Фусса, модель коэффициента жесткости.

### **Прогноз деформации грунта во времени**

Деформации грунта и методам их определения а также методикам используемых для прогнозных расчетов.

### **Геотехническая безопасность**

Обеспечение взаимодействий искусственных сооружений с природной средой наиболее экономичным способом и минимальным ущербом для среды

### **Оценка геотехнической ситуации**

Стадийность оценки геотехнической ситуации, необходимая исходная документация для выполнении работ, а также виды и объемы работ.

## **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 аудиторные 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. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие / С. Б. Ухов, Ю. В. В. Семенов, В. В. Знаменский и др.; под ред. С. Б. Ухова. - 2-е изд., стер. - М.: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2005, ISBN 5-87829-003-0. - 528. - Библиогр.: с. 520-521
2. 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>
3. Цытович Н. А. Механика грунтов. Краткий курс: учебник для строит. спец. вузов / Н. А. Цытович. - М.: Высш. школа, 1979. - 272.
4. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 102 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03811-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/415672>

### 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. Догадайло А. И. Механика грунтов. Основания и фундаменты: Учебное пособие / Догадайло А. И. - Москва: Юриспруденция, 2012, ISBN 978-5-9516-0476-7. - 191. <http://www.iprbookshop.ru/8077>
4. Тер-Мартirosян З. Г., Пресняков Н. И. Механика грунтов: учеб.-метод. программный комплекс по курсу / З. Г. Тер-Мартirosян, Н. И. Пресняков. - М.: АСС-бюро, [2008]. - 1.

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

[www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/) Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

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

[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru/) Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

<http://library.psu.ru/node/1170> Научная электронная библиотека

## **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](http://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:

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (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:

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

### 4. Текущий контроль:

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

### 5. Самостоятельная работа:

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям помещения.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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 и  
критерии их оценивания**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.17</b> способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Знать: основные типы грунтов и их физико-механические характеристики. Уметь: в составе научно-исследовательского коллектива интерпретировать геологическую информацию, составлять отчеты, рефераты, библиографии по тематике научных исследований. Владеть: методами анализа основных закономерностей поведения грунтовых материалов, навыком подготовки публикаций.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Знает основные типы грунтов и их физико-механические характеристики. Не умеет в составе научно-исследовательского коллектива интерпретировать геологическую информацию, не умеет составлять отчеты, рефераты, библиографии по тематике научных исследований</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает основные типы грунтов и их физико-механические характеристики. Умеет в составе научно-исследовательского коллектива интерпретировать геологическую информацию,</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные типы грунтов и их физико-механические характеристики. Умеет в составе научно-исследовательского коллектива интерпретировать геологическую информацию, умеет составлять отчеты, рефераты, библиографии по тематике научных исследований, владеет навыком подготовки публикаций.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные типы грунтов и их физико-механические характеристики. Умеет в составе научно-исследовательского коллектива интерпретировать геологическую информацию, умеет составлять отчеты, рефераты, библиографии по тематике научных исследований, владеет навыком подготовки публикаций. Владеет методами анализа основных закономерностей поведения грунтовых материалов</p>
<p><b>ПК.16</b></p>	<p>Знать: механические свойства</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p>	<p>грунтов, теорию распределения напряжения в массивах грунтов, геологические процессы протекающие в грунтах.  Уметь: рассчитывать деформации и определять устойчивость откосов, критические нагрузки на грунт.  Владеть: современными инженерными методами прогноза изменения геотехнической ситуации.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b>  Не знает механические свойства грунтов, не знает теорию распределения напряжения в массивах грунтов. Не знает реологические процессы протекающие в грунтах. Не умеет рассчитывать деформации, не умеет определять устойчивость откосов и критические нагрузки на грунты</p> <p><b>Удовлетворительн</b>  Знает механические свойства грунтов, знает теорию распределения напряжения в массивах грунтов. Знает реологические процессы протекающие в грунтах. Не умеет рассчитывать деформации, не умеет определять устойчивость откосов и критические нагрузки на грунты</p> <p><b>Хорошо</b>  Знает механические свойства грунтов, знает теорию распределения напряжения в массивах грунтов. Знает реологические процессы протекающие в грунтах. Умеет рассчитывать деформации, но не умеет определять устойчивость откосов и критические нагрузки на грунты или наоборот</p> <p><b>Отлично</b>  Знает механические свойства грунтов, знает теорию распределения напряжения в массивах грунтов. Знает реологические процессы протекающие в грунтах. Умеет рассчитывать деформации и умеет определять устойчивость откосов и критические нагрузки на грунт</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль ПК.17</b> способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Физическая природа и условия формирования грунтов <b>Входное тестирование</b>	Знает характеристики прочности и деформируемости грунта. Умеет их рассчитать.
<b>ПК.17</b> способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Определение характеристик прочности и деформируемости грунтов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает характеристики прочности и деформируемости грунта. Умеет их рассчитать.

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.16</b> способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Определение напряжения в грунтовом массиве <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умеет определить напряжения в грунтовом массиве.
<b>ПК.17</b> способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Определение критических нагрузок на грунты <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Умеет рассчитать критические нагрузки

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

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

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Показатели механических свойств грунтов и методы их определения	5
Показатели физических свойств грунтов и методы их определения	5

#### **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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Модель линейно деформированного грунта	9
Задачи Бусесенеска	8
Распределение напряжений от собственного веса грунта	7
Изолинии напряжений	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
Несущая способность грунта	11
Теория предельного равновесия	10
Расчет устойчивости склона	7

**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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	--



<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.16</b> способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p>	<p>Реологические процессы в грунтах и их практические значения <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает реологические процессы протекающие в грунтах.</p>
<p><b>ПК.17</b> способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Прогноз деформации грунта во времени <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умеет спрогнозировать деформации грунта во времени</p>
<p><b>ПК.16</b> способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) <b>ПК.17</b> способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Оценка геотехнической ситуации <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умеет провести оценку геотехнической ситуации</p>

**Спецификация мероприятий текущего контроля**

## Реологические процессы в грунтах и их практические значения

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
Понятие о релаксации напряжений	9
Понятие о ползучести	8
Ядро ползучести	7
Мера ползучести	6

## Прогноз деформации грунта во времени

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Метод линейно-деформируемого слоя	9
Метод послойного суммирования	8
Теория фильтрационной консолидации	7
Модель местных деформаций	6

## Оценка геотехнической ситуации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Распределение напряжений в массиве грунта от собственного веса. Условие возникновения пластических сдвигов в грунте. Понятие о критической нагрузке. 11.	5
Напряженно-деформируемое состояние основания. Зоны деформирования. Применение методов теории упругости к расчету оснований.	5
О деформациях в грунте.	4
Распределение напряжений в массиве грунта. Общие положения.	4
Контактные напряжения в зависимости от жесткости основания и фундаментов. Теоретические, реальные и приближенные эпюры. Фазы напряженного состояния грунта.	4

Влияние площади загрузки.	4
Плоские задачи. ( Задача Фламмана. )	4
Эпюры и изолинии напряжений при решении плоской задачи.	4
Распределение напряжений от нагрузки, равномерно распределенной по ограниченной площадке. Метод угловых точек.	3
Распределение напряжений в основаниях в случае неравномерной нагрузки и площадки любой формы ( способ элементарного суммирования).	3