Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра промышленного и гражданского строительства

Рабочая программа дисциплины (модуля)

# МЕХАНИКА ГРУНТОВ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Механика грунтов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Дьяченко О.И., кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой, Кафедра естественных наук, Diachenko.OI@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства от 21.05.2026, протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ** | |
|---|---|
| Сертификат | 1576663924 |
| Номер транзакции | 0000000000ED6EFF |
| Владелец | Кузнецов П.А. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Механика грунтов» является формирование у обучающихся системных знаний о физико-механических свойствах грунтов, закономерностях их деформирования и прочности, а также умений применять эти знания при решении инженерных задач в области проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений.

Задачи дисциплины:

- изучение состава, структуры и свойств грунтов;
- освоение основных законов напряженно-деформированного состояния грунтов;
- приобретение навыков расчета осадок и устойчивости грунтовых массивов;
- формирование инженерного подхода к оценке грунтовых условий строительства.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 08.03.01 «Строительство» (Б-СТ) | ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.3к : Применяет общеинженерные знания и методы исследований объектов для решения профессиональных задач | РД1 | Знание | естественнонаучных и инженерных концепций, теорий и методов, лежащих в основе механики грунтов и применяемых для объяснения поведения грунтовых массивов под действием нагрузок, включая процессы деформирования, фильтрации, прочности и устойчивости грунтов в условиях строительства и эксплуатации зданий и сооружений. |
| | | | РД2 | Умение | применять теоретические положения механики грунтов для решения инженерных задач, связанных с оценкой физико-механических свойств грунтов, анализом напряжённо-деформированного состояния грунтовых массивов, расчётом осадок и устойчивости оснований зданий и сооружений, а также с обоснованием проектных решений с учётом инженерно- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | геологических условий строительства. |
| | | | РД3 | Навык | выполнения инженерных расчётов и анализа грунтовых условий, включая определение расчётных характеристик грунтов, интерпретацию результатов лабораторных и полевых испытаний, использование нормативной документации, а также обоснование и принятие инженерных решений при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений. |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| **Воспитательные задачи** | **Формирование ценностей** | **Целевые ориентиры** |
|---|---|---|
| **Формирование гражданской позиции и патриотизма** | | |
| Воспитание уважения к истории и культуре России | Гражданственность | Культурная идентичность |
| **Формирование духовно-нравственных ценностей** | | |
| Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде | Гражданственность<br>Историческая память и преемственность поколений | Жизнелюбие<br>Культурная идентичность |
| **Формирование научного мировоззрения и культуры мышления** | | |
| Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям | Созидательный труд | Широкий кругозор<br>Эмоциональный интеллект |
| **Формирование коммуникативных навыков и культуры общения** | | |
| Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей | Достоинство<br>Историческая память и преемственность поколений | Дисциплинированность<br>Умение рефлексировать<br>Коммуникабельность<br>Лидерство |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина **«Механика грунтов»** входит в **обязательную часть** основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **08.03.01 Строительство** и реализуется в рамках блока **Б.1** учебного плана.

Дисциплина является базовой общепрофессиональной дисциплиной, формирующей у обучающихся фундаментальные представления о физико-механических свойствах грунтов, закономерностях их деформирования, прочности и устойчивости под действием внешних нагрузок. Освоение дисциплины направлено на развитие инженерного мышления и подготовку студентов к решению профессиональных задач, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией зданий и сооружений с учётом грунтовых условий основания.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при освоении последующих профессиональных дисциплин, таких как **«Инженерная геология»**, **«Основания и фундаменты»**, **«Геотехника»**, а также при выполнении курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен обладать:

- базовыми знаниями по **высшей математике**, необходимыми для выполнения инженерных расчётов;
- знаниями по **физике**, включая основы механики и механики сплошных сред;
- начальными представлениями о **строительных материалах и конструкциях**;
- навыками работы с формулами, графиками и инженерными расчётами;
- умением анализировать техническую информацию и использовать справочные данные.

Дисциплина опирается на ранее изученные естественнонаучные и общепрофессиональные курсы и служит фундаментом для формирования профессиональных компетенций будущих специалистов в области строительства.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обуче-ния | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттес-тации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеауди-торная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | |
| 08.03.01 Строительство | ОЗФО | Б1.Б | 3 | 3 | 9 | 4 | 4 | 0 | 1 | 0 | 99 | З |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОЗФО

| № | Название темы | Код ре-зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение в механику грунтов. Физико-механические основы поведения грунтов | РД1, РД2, РД3 | 1 | 1 | 0 | 25 | Тест, контрольная работа |
| 2 | Напряжённо-деформированное состояние грунтов и расчёт осадок оснований | РД1, РД2, РД3 | 1 | 1 | 0 | 25 | Тест, контрольная работа |
| 3 | Прочность, предельное состояние и устойчивость грунтовых массивов | РД1, РД2, РД3 | 1 | 1 | 0 | 25 | Тест, тконтрольная работа |
| 4 | Особые грунты и методы инженерных изысканий | РД1, РД2, РД3 | 1 | 1 | 0 | 24 | Тест, контрольная работа |
| **Итого по таблице** | | | **4** | **4** | **0** | **99** | |

**4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОЗФО**

*Тема 1 Введение в механику грунтов. Физико-механические основы поведения грунтов.*

Содержание темы: Из истории развития дисциплины. Становление и развитие механики грунтов как механики четырёхфазных систем. Задачи механики грунтов и методы их решения. Механика грунтов с позиций механики деформируемого тела. Континуум среды. Общие принципы механических испытаний грунтов. Основные физико-механические свойства грунтов. Зависимость между давлением и коэффициентом пористости. Общий случай компрессионной зависимости Н.М. Герсеванова. Консолидация грунтов. Эффективные и нейтральные давления. Закон ламинарной фильтрации. Прочность грунтов. Структурно-фазовая деформируемость грунтов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции с использованием презентационных материалов, разбор теоретических примеров; практические занятия с анализом расчетных схем.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.

*Тема 2 Напряжённо-деформированное состояние грунтов и расчёт осадок оснований.*

Содержание темы: Напряжения в грунтах от внешних сил. Определение напряжений в массиве грунта от вертикальной сосредоточенной силы (решение Буссинеска), от действия нескольких сосредоточенных сил, любой распределённой нагрузки и местного равномерно распределённого давления. Плоское напряжённое состояние. Решение Мичелла о главных напряжениях. Напряжения от действия собственного веса грунта. Коэффициент бокового давления. Фазы напряжённо-деформированного состояния грунтового основания. Расчёт осадок фундаментов. Определение конечной осадки поверхности слоя грунта при сплошной нагрузке. Метод послойного суммирования. Метод линейно-деформируемого слоя. Метод эквивалентного слоя грунта.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции; практические занятия с решением инженерных задач и расчетных примеров.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение теоретического материала, решение типовых расчетных задач.

*Тема 3 Прочность, предельное состояние и устойчивость грунтовых массивов.*

Содержание темы: Реологические свойства грунтов: ползучесть, релаксация, длительная прочность. Методы их описания и учет при прогнозе осадок сооружений.

Теория наследственной ползучести Больцмана–Вольтера. Общие положения теории предельного напряжённого состояния грунтов. Уравнения предельного равновесия. Устойчивость грунтов в основании сооружений. Критические нагрузки на грунт. Предельная нагрузка на грунт. Оползневые явления. Строение и классификация оползней. Меры борьбы с оползнями. Устойчивость откосов грунтов, обладающих трением и сцеплением. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Метод Г.М. Шахунянца.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции; практические занятия с анализом инженерных ситуаций и расчетов устойчивости.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение теоретического материала, подготовка к расчетным работам.

*Тема 4 Особые грунты и методы инженерных изысканий.*

Содержание темы: Основные физико-механические свойства особых грунтов: лёссовые грунты, илы и чувствительные глины, пылевато-глинистые грунты, рыхлые пески, набухающие, заторфованные и техногенные грунты. Особенности их поведения при нагружении. Пенетрация грунтов. Зондирование. Статическое и динамическое зондирование. Определение физико-механических свойств грунтов по результатам пенетрации и зондирования. Использование результатов инженерных изысканий в расчетах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции; практические занятия с анализом данных инженерных изысканий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение теоретического материала, анализ примеров инженерных отчетов.

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Обучение по дисциплине «Механика грунтов» строится с применением активных и традиционных образовательных технологий. Лекционные занятия направлены на формирование у обучающихся целостного представления о механике грунтов как научной дисциплине, раскрывают физическую природу процессов деформирования, прочности и устойчивости грунтовых массивов.

Лекции сопровождаются демонстрацией мультимедийных материалов, схем, графиков, расчетных зависимостей, а также разбором типовых инженерных ситуаций, встречающихся в практике строительства. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретического материала и формирование умений применять расчетные методы механики грунтов при решении инженерных задач.

В преподавании дисциплины акцент делается не только на формальном выполнении расчетов, но и на понимании физического смысла процессов, интерпретации результатов и обосновании инженерных решений.

Регулярные консультации преподавателя позволяют уточнить сложные теоретические вопросы, скорректировать выполнение расчетных заданий и повысить качество самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на развитие следующих навыков:

- понимания физических и механических свойств грунтов;

- анализа напряженно-деформированного состояния грунтовых массивов;
- применения теоретических положений механики грунтов к инженерным задачам;
- работы с нормативной и справочной документацией.

**1. Изучение теоретического материала по темам дисциплины**

Задание: изучить конспект лекций и соответствующие разделы учебной литературы по заданной теме. Рекомендации: обратить внимание на основные определения, физический смысл формул и область их применения.

**2. Решение типовых расчетных задач**

Задание: выполнить расчет напряжений, осадок или устойчивости грунтового массива по заданной схеме. Рекомендации: все расчеты выполнять с пояснениями, указывать принятые допущения и делать выводы по результатам.

**3. Анализ инженерной ситуации**

Задание: проанализировать предложенную расчетную или инженерно-геологическую ситуацию (нагружение основания, откос, особенности грунтов). Рекомендации: выделить определяющие факторы, обосновать расчетную схему, сделать инженерное заключение.

**4. Работа с нормативной документацией**

Задание: изучить требования действующих нормативных документов (СП, ГОСТ), относящихся к расчетам грунтовых оснований. Рекомендации: обращать внимание на расчетные коэффициенты, условия применения формул и нормативные ограничения.

**Методические рекомендации к выполнению заданий**

1. Планирование времени. Самостоятельную работу рекомендуется распределять равномерно в течение семестра, выделяя время на изучение теории и решение расчетных задач.
2. Поиск и использование источников. Использовать учебники по механике грунтов, методические указания, нормативные документы и конспекты лекций.
3. Анализ и интерпретация результатов. Важно не только получить численный результат, но и уметь объяснить его физический смысл и инженерные последствия.
4. Оформление работ. Расчетные и письменные работы должны содержать:

- условие задачи;
- расчетную схему;
- последовательность расчетов;
- выводы.

Обратная связь и самопроверка. Перед сдачей работы рекомендуется проверить корректность формул, размерностей и логичность выводов. При необходимости использовать консультации преподавателя.

Самостоятельная работа является обязательной частью освоения дисциплины и учитывается при проведении текущего контроля и итоговой аттестации в форме зачёта.

### 5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *7.1 Основная литература*

1. Кятов, Н. Х. Механика грунтов : учебник для вузов / Н. Х. Кятов, Р. Н. Кятов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17446-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568598 (дата обращения: 01.09.2025).
2. Михайлов, А. Ю. Механика грунтов. Курс лекций : учебное пособие / А. Ю. Михайлов, Ж. Г. Концедаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 364 с. - ISBN 978-5-9729-0507-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836179 (дата обращения: 12.03.2026)
3. Туякова, А. К. Механика грунтов: практикум : учебное пособие / А. К. Туякова. — Омск : СибАДИ, 2023. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/338585 (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Ермолович, Е. А. Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум : учебник для вузов / Е. А. Ермолович, А. В. Овчинников,

Е. В. Лычагин ; под редакцией Е. А. Ермолович, А. В. Овчинникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11752-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566474 (дата обращения: 01.09.2025).

2. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебник для вузов / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08990-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563157 (дата обращения: 01.09.2025).

### *7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Система аудиовизуального представления информации

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional, x64 Ed. Russian

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра промышленного и гражданского строительства

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

# МЕХАНИКА ГРУНТОВ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2024
Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| 08.03.01 «Строительство» (Б-СТ) | ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.3к : Применяет общеинженерные знания и методы исследований объектов для решения профессиональных задач |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1** «Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез-та | Тип рез- та | Результат | |
| ОПК-1.3к : Применяет общеинженерные знания и методы исследований объектов для решения профессиональных задач | РД1 | Знание | естественнонаучных и инженерных концепций, теорий и методов, лежащих в основе механики грунтов и применяемых для объяснения поведения грунтовых массивов под действием нагрузок, включая процессы деформирования, фильтрации, прочности и устойчивости грунтов в условиях строительства и эксплуатации зданий и сооружений. | Обучающийся правильно объясняет основные понятия, законы и зависимости механики грунтов, раскрывает физический смысл процессов деформирования, прочности и фильтрации грунтов, демонстрирует понимание взаимосвязи физических и механических свойств грунтов с условиями их работы в основании зданий и сооружений. Свободно оперирует профессиональной терминологией, корректно формулирует основные положения теории и использует их при анализе инженерных задач. |
| | РД2 | Умение | применять теоретические положения механики грунтов для решения инженерных задач, | Обучающийся корректно применяет теоретические положения механики грунтов для решения |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | связанных с оценкой физико-механических свойств грунтов, анализом напряжённо-деформированного состояния грунтовых массивов, расчётом осадок и устойчивости оснований зданий и сооружений, а также с обоснованием проектных решений с учётом инженерно-геологических условий строительства. | типовых инженерных задач, выполняет расчёты напряжённо-деформированного состояния, осадок и устойчивости грунтовых массивов, обоснованно выбирает расчётные схемы и исходные данные. Демонстрирует способность анализировать грунтовые условия строительства и интерпретировать результаты расчётов в контексте проектных решений. |
| | РД3 | Навык | выполнения инженерных расчётов и анализа грунтовых условий, включая определение расчётных характеристик грунтов, интерпретацию результатов лабораторных и полевых испытаний, использование нормативной документации, а также обоснование и принятие инженерных решений при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений. | Обучающийся уверенно выполняет инженерные расчёты и анализ грунтовых условий, грамотно использует нормативную документацию и справочные данные, интерпретирует результаты лабораторных и полевых испытаний грунтов, обосновывает принятые инженерные решения. Демонстрирует сформированность практических навыков, необходимых для проектирования и оценки оснований и фундаментов зданий и сооружений. |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Очно-заочная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание : естественнонаучных и инженерных концепций, теорий и методов, лежащих в основе механики грунтов и применяемых для объяснения поведения грунтовых массивов под действием нагрузок, включая процессы | 1.1. Введение в механику грунтов. Физико-механические основы поведения грунтов | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| | | 1.2. Напряжённо-деформированное состояние грунтов и расчёт осадок оснований | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | деформирования, фильтрации, прочности и устойчивости грунтов в условиях строительства и эксплуатации зданий и сооружений. | 1.3. Прочность, предельное состояние и устойчивость грунтовых массивов | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| | | 1.4. Особые грунты и методы инженерных изысканий | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| РД2 | Умение : применять теоретические положения механики грунтов для решения инженерных задач, связанных с оценкой физико-механических свойств грунтов, анализом напряжённо-деформированного состояния грунтовых массивов, расчётом осадок и устойчивости оснований зданий и сооружений, а также с обоснованием проектных решений с учётом инженерно-геологических условий строительства. | 1.1. Введение в механику грунтов. Физико-механические основы поведения грунтов | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| | | 1.2. Напряжённо-деформированное состояние грунтов и расчёт осадок оснований | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| | | 1.3. Прочность, предельное состояние и устойчивость грунтовых массивов | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| | | 1.4. Особые грунты и методы инженерных изысканий | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| РД3 | Навык : выполнения инженерных расчётов и анализа грунтовых условий, включая определение расчётных характеристик грунтов, интерпретацию результатов лабораторных и полевых испытаний, использование нормативной документации, а также обоснование и принятие инженерных решений при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений. | 1.1. Введение в механику грунтов. Физико-механические основы поведения грунтов | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| | | 1.2. Напряжённо-деформированное состояние грунтов и расчёт осадок оснований | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| | | 1.3. Прочность, предельное состояние и устойчивость грунтовых массивов | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |
| | | 1.4. Особые грунты и методы инженерных изысканий | Контрольная работа | Зачёт в форме теста |
| | | | Тест | Зачёт в форме теста |

## 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство | Количество | Максимум за одно, баллы | Сумма, баллы |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Лекции | Тесты | 4 | 5 | **20** |
| Практические занятия | Контрольные работы | 4 | 10 | **40** |
| Итоговая аттестация | Зачет (в форме теста) | 1 | 40 | **40** |
| | **Итого** | — | — | **100** |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

### Тест 1. Введение в механику грунтов. Физико-механические свойства грунтов

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. Механика грунтов изучает:
A. Архитектурно-планировочные решения зданий
B. Поведение грунтов под действием нагрузок
C. Технологию производства строительных работ
D. Эксплуатацию зданий и сооружений
Ответ:
2. Грунт в механике грунтов рассматривается как:
A. Абсолютно твёрдое тело
B. Идеальная жидкость
C. Деформируемая многокомпонентная среда
D. Газообразная среда
Ответ:
3. Коэффициент пористости характеризует:
A. Прочность грунта

B. Соотношение объёма пор и объёма твёрдой фазы

C. Плотность частиц грунта

D. Влажность воздуха

Ответ:

4. Консолидация грунта представляет собой процесс:

A. Разрушения структуры грунта

B. Уплотнения грунта во времени за счёт фильтрации воды

C. Испарения влаги из пор

D. Повышения температуры грунта

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. К физическим свойствам грунтов относятся:

A. Плотность

B. Влажность

C. Пористость

D. Прочность

E. Гранулометрический состав

Ответ:

6. К фазам грунта относятся:

A. Твёрдая

B. Жидкая

C. Газообразная

D. Плазменная

E. Биологическая

Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

7. Соотнесите параметр и его физический смысл:

A) Плотность —

B) Пористость —

1. Отношение объёма пор к общему объёму грунта

2. Масса грунта в единице объёма

A: ___ B: ___

8. Соотнесите учёного и его вклад в развитие механики грунтов:

A) Н.М. Герсеванов —

B) К. Терцаги —

1. Теория эффективных напряжений

2. Компрессионная зависимость

A: ___ B: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.**

9. Консолидация грунтов — это _____.

10. Основная задача механики грунтов — _____.

**Тест 2. Напряжённо-деформированное состояние грунтов и расчёт осадок**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. Решение Буссинеска используется для определения:
A. Осадок фундаментов
B. Напряжений в грунтовом массиве от сосредоточенной нагрузки
C. Коэффициента фильтрации грунта
D. Прочности грунта
Ответ:

2. Вертикальные напряжения в грунте от собственного веса зависят от:
A. Площади подошвы фундамента
B. Глубины залегания
C. Формы сооружения
D. Температуры грунта
Ответ:

3. Коэффициент бокового давления грунта обозначается:
A. $\gamma$
B. $\varphi$
C. K
D. e
Ответ:

4. Плоское напряжённое состояние характеризуется наличием:
A. Одного главного напряжения
B. Двух главных напряжений
C. Трёх равных напряжений
D. Только касательных напряжений
Ответ:

**Выбор нескольких правильных ответов**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.**

5. К источникам напряжений в грунтовом массиве относятся:
A. Собственный вес грунта
B. Нагрузки от сооружений
C. Подземные воды
D. Температурные деформации конструкций
E. Внешние нагрузки
Ответ:

6. На величину осадки фундамента влияют:
A. Сжимаемость грунта
B. Величина нагрузки
C. Размеры фундамента
D. Цвет грунта
E. Глубина заложения
Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

7. Соотнесите метод расчёта и его назначение:

A) Метод послойного суммирования —

B) Метод линейно-деформируемого слоя —

1. Упрощённая оценка осадок

2. Более точный расчёт деформаций грунта

A: ___ B: ___

8. Соотнесите вид напряжения и источник его возникновения:

A) Вертикальные напряжения —

B) Горизонтальные напряжения —

1. Собственный вес и внешняя нагрузка

2. Боковое давление грунта

A: ___ B: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.**

9. Осадка фундамента — это _____.

10. Напряжённо-деформированное состояние грунта характеризуется _____.

**Тест 3. Прочность и устойчивость грунтов**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. Прочность грунта определяется в основном:

A. Плотностью грунта

B. Сцеплением и углом внутреннего трения

C. Влажностью воздуха

D. Температурой грунта

Ответ:

2. Предельное напряжённое состояние грунта соответствует:

A. Началу деформаций

B. Потере несущей способности

C. Завершению консолидации

D. Отсутствию напряжений

Ответ:

3. Угол внутреннего трения характеризует:

A. Сопротивление грунта сдвигу за счёт трения

B. Сжимаемость грунта

C. Водопроницаемость

D. Плотность частиц

Ответ:

4. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения применяется при расчёте:

A. Осадок фундаментов

B. Фильтрации воды

C. Устойчивости откосов

D. Пористости грунта

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. К факторам, влияющим на устойчивость откосов, относятся:

A. Сцепление грунта

B. Угол внутреннего трения

C. Высота откоса

D. Цвет грунта

E. Наличие подземных вод

Ответ:

6. К реологическим свойствам грунтов относятся:

A. Ползучесть

B. Релаксация

C. Длительная прочность

D. Пористость

E. Наследственность

Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

7. Соотнесите явление и его характеристику:

A) Ползучесть —

B) Релаксация —

1. Рост деформаций во времени при постоянной нагрузке

2. Уменьшение напряжений во времени при постоянной деформации

A: ___ B: ___

8. Соотнесите метод и автора:

A) Теория наследственной ползучести —

B) Метод расчёта устойчивости откосов —

1. Больцман–Вольтера

2. Г.М. Шахунянц

A: ___ B: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.**

9. Предельное напряжённое состояние грунта — это _____.

10. Основная причина оползневых явлений — _____.

**Тест 4. Особые грунты и методы инженерных изысканий**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. Лёссовые грунты характеризуются:

A. Высокой плотностью и прочностью

B. Просадочностью при увлажнении

C. Полным отсутствием пор

D. Высокой водонепроницаемостью

Ответ:

2. Набухающие грунты изменяют свой объём преимущественно при:
A. Замораживании
B. Увлажнении
C. Уплотнении
D. Высушивании
Ответ:
3. Пенетрация грунтов относится к методам:
A. Бурения
B. Зондирования
C. Геодезических измерений
D. Архитектурного обследования
Ответ:
4. Статическое зондирование грунтов применяется для:
A. Определения температуры грунта
B. Определения физико-механических свойств грунтов
C. Оценки уровня шума
D. Определения влажности воздуха
Ответ:

**Выбор нескольких правильных ответов**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.**

5. К особым грунтам относятся:
A. Лёссовые грунты
B. Илы
C. Торфяные грунты
D. Скальные грунты
E. Техногенные грунты
Ответ:
6. Инженерно-геологические изыскания включают:
A. Зондирование
B. Лабораторные испытания грунтов
C. Геофизические методы
D. Архитектурное проектирование
E. Анализ физико-механических свойств грунтов
Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

7. Соотнесите вид зондирования и его характеристику:
A) Статическое зондирование —
B) Динамическое зондирование —
1. Медленное вдавливание зонда
2. Ударное погружение зонда
A: ___ B: ___
8. Соотнесите тип грунта и его особенность:
A) Набухающий грунт —
B) Просадочный грунт —
1. Увеличение объёма при увлажнении
2. Резкое уменьшение объёма при замачивании
A: ___ B: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.**

9. Пенетрационное зондирование применяется для _____.

10. Основная цель инженерно-геологических изысканий — _____.

*Краткие методические указания*

1. Перед выполнением теста рекомендуется повторить ключевые определения, формулы, характеристики явлений.

2. Тест выполняется письменно или в электронном виде.

3. Вопросы закрытого типа требуют чёткой фиксации буквенного ответа.

4. В заданиях на выбор нескольких вариантов необходимо указать все верные варианты, иначе балл не начисляется.

5. В заданиях на соответствие важно указать точные пары «буква–цифра».

6. Вопросы открытого типа оцениваются за точность термина или формулировки.

7. Время выполнения теста определяется преподавателем (обычно 15–25 минут).

8. Перед сдачей работы необходимо проверить полноту и читаемость ответов

*Шкала оценки*

| Количество верных ответов (из 10) | Баллы |
|---|---|
| 10 | 5 |
| 9 | 4.5 |
| 8 | 4 |
| 7 | 3.5 |
| 6 | 3 |
| 5 | 2.5 |
| 4 | 2 |
| 3 | 1.5 |
| 2 | 1 |
| 1 | 0.5 |
| 0 | 0 |

**5.2 Примеры заданий для выполнения контрольных работ**

Контрольная работа № 1. Физико-механические свойства грунтов и консолидация

1. Дать определения основным физическим характеристикам грунтов (плотность, влажность, пористость, коэффициент пористости).
2. Пояснить фазовый состав грунта и его роль в механике грунтов.
3. Описать процесс консолидации грунтов, указать его физическую природу.
4. Пояснить понятия эффективных и нейтральных напряжений и их инженерное значение.
5. Решить расчётную задачу на определение коэффициента пористости или изменения осадки при консолидации (по исходным данным).

Контрольная работа № 2. Напряжённо-деформированное состояние грунтов

1. Описать источники напряжений в грунтовом массиве.
2. Пояснить физический смысл вертикальных и горизонтальных напряжений в грунтах.
3. Привести основные положения решения Буссинеска и область его применения.
4. Выполнить расчёт вертикальных напряжений в грунте от заданной нагрузки.
5. Проанализировать полученные результаты и сделать инженерный вывод.

Контрольная работа № 3. Прочность грунтов и устойчивость оснований и откосов

1. Раскрыть понятие прочности грунтов и критерии прочности.

2. Пояснить роль сцепления и угла внутреннего трения в сопротивлении сдвигу.
3. Описать предельное напряжённое состояние грунтов.
4. Рассмотреть основные причины потери устойчивости откосов.
5. Решить расчётную задачу на оценку устойчивости откоса или основания (по упрощённой схеме).

Контрольная работа № 4. Особые грунты и инженерно-геологические изыскания

1. Охарактеризовать особенности поведения одного из видов особых грунтов (лёссовые, набухающие, торфяные и др.).
2. Пояснить опасности, связанные с использованием особых грунтов в основаниях сооружений.
3. Описать методы инженерно-геологических изысканий.
4. Раскрыть сущность статического и динамического зондирования.
5. Пояснить, как результаты изысканий используются при проектировании оснований и фундаментов.

*Краткие методические указания*

Контрольные работы выполняются с целью оценки уровня сформированности теоретических знаний и умений применять положения механики грунтов при решении инженерных задач.

При выполнении контрольных работ обучающемуся рекомендуется:

- внимательно изучить соответствующую тему дисциплины по конспекту лекций и учебной литературе;
- использовать корректную профессиональную терминологию;
- при выполнении расчётных заданий приводить формулы, пояснять обозначения и указывать единицы измерения;
- логично и последовательно излагать материал;
- формулировать выводы по результатам расчётов и теоретического анализа.

Контрольная работа оформляется в письменном виде и должна содержать:

- титульный лист;
- номер и тему контрольной работы;
- текст ответов и расчёты;
- выводы (при наличии расчётной части).

*Шкала оценки*

| **Элемент работы** | **Баллы** |
|---|---|
| Теоретическая часть (понятия, определения, объяснения) | до 4 |
| Корректность расчётов (при наличии) | до 3 |
| Логика изложения и обоснованность выводов | до 2 |
| Оформление и терминологическая грамотность | до 1 |
| **ИТОГО** | **10** |

**5.3 зачёт в форме теста**

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. Механика грунтов рассматривает грунт как:

А. Однофазную среду

В. Абсолютно твёрдое тело

C. Деформируемую многокомпонентную среду
D. Идеальную жидкость
Ответ:
2. Эффективные напряжения в грунте определяются как:
A. Полные напряжения
B. Напряжения от собственного веса
C. Разность между полными и поровыми давлениями
D. Давление воды в порах
Ответ:
3. Консолидация характерна в первую очередь для:
A. Сухих песков
B. Скальных грунтов
C. Водонасыщенных глинистых грунтов
D. Гравийных грунтов
Ответ:
4. Коэффициент бокового давления грунта характеризует:
A. Сжимаемость грунта
B. Отношение горизонтальных напряжений к вертикальным
C. Влажность грунта
D. Пористость
Ответ:
5. Решение Буссинеска применяется для определения:
A. Осадок фундаментов
B. Напряжений от сосредоточенной нагрузки
C. Коэффициента фильтрации
D. Прочности грунта
Ответ:
6. Основным параметром, определяющим прочность грунта при сдвиге, является:
A. Плотность
B. Температура
C. Сцепление и угол внутреннего трения
D. Влажность воздуха
Ответ:
7. Предельное напряжённое состояние грунта соответствует:
A. Началу деформаций
B. Максимальной осадке
C. Потере несущей способности
D. Концу консолидации
Ответ:
8. Устойчивость откосов нарушается преимущественно при:
A. Уплотнении грунта
B. Увеличении сцепления
C. Увлажнении грунта
D. Снижении нагрузки
Ответ:
9. Ползучесть грунта проявляется как:
A. Мгновенная деформация
B. Рост деформаций во времени при постоянной нагрузке
C. Разрушение структуры
D. Уменьшение деформаций
Ответ:
10. Релаксация напряжений характеризуется:

A. Ростом напряжений
B. Уменьшением напряжений при постоянной деформации
C. Потерей устойчивости
D. Фильтрацией воды
Ответ:

**Выбор нескольких правильных ответов**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.**

11. К физическим свойствам грунтов относятся:
A. Плотность
B. Влажность
C. Пористость
D. Прочность
E. Гранулометрический состав
Ответ:
12. К фазам грунта относятся:
A. Твёрдая
B. Жидкая
C. Газообразная
D. Биологическая
E. Плазменная
Ответ:
13. На величину осадки фундамента влияют:
A. Сжимаемость грунта
B. Величина нагрузки
C. Размеры фундамента
D. Цвет грунта
E. Глубина заложения
Ответ:
14. К причинам потери устойчивости откосов относятся:
A. Увлажнение грунта
B. Увеличение высоты откоса
C. Снижение сцепления
D. Уменьшение нагрузки
E. Повышение уровня грунтовых вод
Ответ:
15. К особым грунтам относятся:
A. Лёссовые
B. Набухающие
C. Торфяные
D. Скальные
E. Техногенные
Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

16. Соотнесите параметр и его физический смысл:
A) Плотность —
B) Коэффициент пористости —
1. Отношение объёма пор к объёму твёрдой фазы
2. Масса единицы объёма

А: ___ В: ___
17. Соотнесите напряжение и источник:
А) Вертикальное —
В) Горизонтальное —
1. Боковое давление грунта
2. Собственный вес и нагрузка
А: ___ В: ___
18. Соотнесите явление и определение:
А) Консолидация —
В) Ползучесть —
1. Уплотнение грунта во времени за счёт фильтрации
2. Рост деформаций во времени при постоянной нагрузке
А: ___ В: ___
19. Соотнесите метод и назначение:
А) Статическое зондирование —
В) Динамическое зондирование —
1. Ударное погружение зонда
2. Медленное вдавливание зонда
А: ___ В: ___
20. Соотнесите учёного и теорию:
А) К. Терцаги —
В) Н.М. Герсеванов —
1. Теория эффективных напряжений
2. Компрессионная зависимость
А: ___ В: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.**

21. Эффективные напряжения в грунте определяют _____.
22. Консолидация отличается от мгновенной деформации тем, что _____.
23. Основное условие устойчивости откоса заключается в _____.
24. Предельная нагрузка на грунт основания — это _____.
25. Назначение инженерно-геологических изысканий состоит в _____.
26. Угол внутреннего трения физически характеризует _____.
27. Причиной развития оползней чаще всего является _____.
28. Результаты зондирования используются для _____.
29. Особые грунты требуют при проектировании _____.
30. Реологические свойства грунтов учитываются при _____.

*Краткие методические указания*

**Структура зачета:**

- задания с выбором одного правильного ответа;
- задания с выбором нескольких правильных ответов;
- задания на установление соответствия;
- задания открытого типа (краткие развернутые ответы).

**Вопросы направлены на проверку:**

- теоретических знаний по архитектурной физике и акустике помещений;
- понимания физических процессов распространения звука;
- умения анализировать акустические ситуации и интерпретировать параметры;
- владения нормативной и профессиональной терминологией;
- способности применять теорию к практическим проектным решениям.

**Рекомендации перед выполнением:**

- повторить основные формулы (Сабина, законы распространения звука, связь параметров);

- вспомнить определения и термины;

- просмотреть примеры акустических дефектов и методов их устранения.

**Правила выполнения:**

- ответы должны быть читаемыми и однозначными;

- в заданиях с несколькими ответами необходимо указать **все правильные варианты**;

- в заданиях на соответствие необходимо указать **полные пары «буква–цифра»**;

- в открытых вопросах ответ должен быть кратким, но содержательным, по существу.

**Открытые вопросы оцениваются особенно тщательно**, поскольку проверяют глубину понимания, терминологическую грамотность, умение объяснять физические процессы.

*Шкала оценки*

| **Тип задания** | **Количество** | **Баллы за задание** | **Сумма** |
|---|---|---|---|
| Выбор одного правильного ответа | 10 | 1 | 10 |
| Выбор нескольких правильных ответов | 5 | 1 | 5 |
| Соответствие | 5 | 1 | 5 |
| Открытые вопросы | 20 | 1 | 20 |
| **ИТОГО** | **40** | — | **40** |

**КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
**«Механика грунтов»**

**5.1 Ответы на тестовые задания**

**Тест 1. Введение в механику грунтов. Физико-механические свойства грунтов**
1.— B
2. — C
3. — B
4. — B
5. — A, B, C, E
6. — A, B, C
7. — A2, B1
8. — A2, B1
9. *Консолидация грунтов* — процесс уплотнения грунта во времени под действием нагрузки за счёт фильтрации воды из пор.
10. *Основная задача механики грунтов* — изучение поведения грунтов под действием нагрузок и обоснование инженерных решений при строительстве.

**Тест 2. Напряжённо-деформированное состояние грунтов и расчёт осадок**
1 — B
2 — B
3 — C
4 — B
5 — A, B, C, E
6 — A, B, C, E
7— A2, B1
8 — A1, B2
9. Осадка фундамента — вертикальное перемещение фундамента вследствие деформации грунта основания под нагрузкой.
10.Напряжённо-деформированное состояние грунта характеризуется распределением напряжений и соответствующих деформаций в грунтовом массиве.

**Тест 3. Прочность и устойчивость грунтов**
1 — B
2 — B
3 — A
4 — C
5 — A, B, C, E
6 — A, B, C, E
7 — A1, B2
8 — A1, B2
9. Предельное напряжённое состояние грунта — состояние, при котором грунт теряет устойчивость или несущую способность.
10. Основная причина оползневых явлений — превышение действующих сил над удерживающими вследствие снижения прочности грунта (часто при увлажнении).

**Тест 4. Особые грунты и методы инженерных изысканий**
1 — B
2 — B
3 — B
4 — B

5 — A, B, C, E
6 — A, B, C, E
7 — A1, B2
8 — A1, B2
9. Пенетрационное зондирование применяется для определения физико-механических свойств грунтов по сопротивлению погружению зонда.
10. Основная цель инженерно-геологических изысканий — получение достоверных данных о грунтовых условиях для обоснования проектных решений.

**5.2 Ответы к контрольным работам**

**Контрольная работа № 1**

Физико-механические свойства грунтов и консолидация

Эталонные ответы

1. Физические характеристики грунтов
- *Плотность* — масса грунта в единице объёма.
- *Влажность* — отношение массы воды к массе сухого грунта.
- *Пористость* — доля объёма пор в общем объёме грунта.
- *Коэффициент пористости* — отношение объёма пор к объёму твёрдой фазы.
2. Фазовый состав грунта. Грунт является многокомпонентной средой, состоящей из твёрдой, жидкой и газообразной фаз. Соотношение фаз определяет деформируемость, прочность и фильтрационные свойства грунта.
3. Консолидация грунтов. Консолидация — процесс уплотнения водонасыщенного грунта во времени под действием нагрузки за счёт фильтрации поровой воды и перераспределения напряжений.
4. Эффективные и нейтральные напряжения
- *Эффективные напряжения* воспринимаются скелетом грунта и определяют его деформации и прочность.
- *Нейтральные напряжения* создаются поровой водой и не участвуют в сопротивлении грунта.
5. Расчётная часть. Правильное использование исходных данных, формулы для определения коэффициента пористости или осадки, корректный численный результат с выводом.

**Контрольная работа № 2**

Напряжённо-деформированное состояние грунтов

Эталонные ответы

1. Источники напряжений в грунтах. Собственный вес грунта, нагрузки от сооружений, временные и эксплуатационные нагрузки.
2. Вертикальные и горизонтальные напряжения. Вертикальные напряжения формируются под действием веса вышележащих слоёв и нагрузок, горизонтальные — за счёт бокового давления грунта.
3. Решение Буссинеска. Используется для определения напряжений в грунтовом массиве от сосредоточенной вертикальной нагрузки в полупространстве.
4. Расчёт напряжений. Корректный выбор формулы, последовательность расчёта, правильное определение напряжений на заданной глубине.
5. Инженерный вывод. Оценка влияния нагрузки на грунт и возможность использования полученных напряжений в дальнейших расчётах осадок.

**Контрольная работа № 3**

Прочность грунтов и устойчивость

Эталонные ответы

1. Прочность грунтов. Способность грунта сопротивляться сдвигу, определяемая сцеплением и углом внутреннего трения.

2. Сцепление и угол внутреннего трения. Сцепление характеризует межчастичные связи, угол внутреннего трения — сопротивление сдвигу за счёт трения частиц.
3. Предельное напряжённое состояние. Состояние, при котором грунт теряет устойчивость или несущую способность.
4. Причины потери устойчивости откосов. Увлажнение, увеличение нагрузки, снижение прочностных характеристик, неблагоприятная геометрия откоса.
5. Расчётная часть. Корректное определение удерживающих и сдвигающих сил, расчёт коэффициента устойчивости и вывод.

**Контрольная работа № 4**

Особые грунты и инженерно-геологические изыскания

Эталонные ответы

1. Особые грунты. Характеристика выбранного грунта (лёссовые — просадочные, набухающие — увеличивают объём при увлажнении и т.п.).
2. Опасности использования. Неравномерные осадки, потеря устойчивости, деформации сооружений.
3. Инженерно-геологические изыскания. Комплекс работ по изучению грунтовых условий строительной площадки.
4. Зондирование

- *Статическое* — медленное вдавливание зонда;
- *Динамическое* — ударное погружение.

5. Использование результатов. Для выбора типа фундамента, расчёта оснований и обеспечения надёжности сооружений.

**5.4. Ответы к экзамену в форме теста**

Задания с выбором одного правильного ответа

1 — C
2 — C
3 — C
4 — B
5 — B
6 — C
7 — C
8 — C
9 — B
10 — B

Задания с выбором нескольких правильных ответов

11 — A, B, C, E
12 — A, B, C
13 — A, B, C, E
14 — A, B, C, E
15 — A, B, C, E

Задания на соответствие

16 — A2, B1
17 — A2, B1
18 — A1, B2
19 — A2, B1
20 — A1, B2

Задания открытого типа

21. Эффективные напряжения в грунте определяют деформируемость, прочность и несущую способность грунтового основания.
22. Консолидация отличается от мгновенной деформации тем, что протекает во времени и связана с фильтрацией поровой воды.

23. Основное условие устойчивости откоса заключается в превышении удерживающих сил над сдвигающими.
24. Предельная нагрузка на грунт основания — это нагрузка, при которой грунт теряет несущую способность или устойчивость.
25. Назначение инженерно-геологических изысканий состоит в получении достоверных данных о грунтовых условиях строительной площадки.
26. Угол внутреннего трения физически характеризует сопротивление грунта сдвигу за счёт трения между частицами.
27. Причиной развития оползней чаще всего является снижение прочности грунта вследствие увлажнения и повышения порового давления.
28. Результаты зондирования используются для определения физико-механических свойств грунтов и расчёта оснований.
29. Особые грунты требуют при проектировании специальных конструктивных и расчётных мероприятий.
30. Реологические свойства грунтов учитываются при прогнозе длительных деформаций и осадок сооружений.