

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.16.4.Механика грунтов

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных  
зданий и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений  
(для набора 2018)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование навыков оценки напряженно-деформированного состояния грунтов и грунтовых массивов, их прочности и устойчивости, прогнозирование их механического поведения

Задачи изучения дисциплины:

научить будущих специалистов более полно использовать несущую способность грунтов; достоверно определять и учитывать деформации грунтовых оснований; принимать наиболее безопасные и экономичные решения при проектировании оснований.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы. Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках по таким дисциплинам как: математика, физика, строительные материалы, сопротивление материалов, инженерная геология и др. Дисциплины, для которых дисциплина «Механика грунтов» является предшествующей: основания и фундаменты, особенности проектирования и строительства зданий и сооружений в условиях Забайкалья, спецкурс по проектированию строительных конструкций.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 5 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 36                         | 36          |
| лекционные (ЛК)                            | 18                         | 18          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 18                         | 18          |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 36                         | 36          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Экзамен                    | 36          |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6              | 6 использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| ОПК-7              | способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат                                                             |
| ПК-1               | знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест                                                                |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать              | <p>Пороговый:</p> <p>Знать отдельные положения нормативных документов по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований зданий и сооружений. Знать классификацию горных пород и их свойства, а также знать, в каких источниках и документах определяются физико-механические свойства грунтов. Знать естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности,</p>                                                                                                                                          |
|                    | <p>Стандартный:</p> <p>Знать базовые положения нормативных документов по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований зданий и сооружений. Знать сведения о типах горных пород, иметь представление о генетических типах горных пород и их специфических свойствах. Знать естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Знать классификацию горных пород и ГОСТ «Грунты. Классификация», в каких нормативных документах регламентируются определения физико-механических свойств грунтов.</p> |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>Эталонный:</p> <p>Знать основные положения нормативных документов по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований зданий и сооружений. Знать основные стандарты по определению физико-механических свойств грунтов. Знать полевые и лабораторные методы. Знать естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, определения физико-механических свойств грунтов, а также ГОСТ «Грунты. Классификация». Знать основные стандарты определения физико-механических свойств грунтов, полевые и лабораторные методы определения физико-механических свойств грунтов, а также методику оценки инженерно-геологических условий строительной площадки.</p> |
| Уметь | <p>Пороговый:</p> <p>Уметь пользоваться обязательными к исполнению нормативными документами по инженерным изысканиям в строительстве. Уметь проводить экспериментальные исследования физико-механических свойств грунтов под контролем преподавателя. Уметь пользоваться ГОСТом «Грунты. Классификация».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | <p>Стандартный:</p> <p>Уметь пользоваться обязательными к исполнению и рядом добровольных к применению нормативных документов по инженерным изысканиям в строительстве. Уметь проводить экспериментальные исследования физико-механических свойств грунтов самостоятельно. Уметь пользоваться нормативными документами, регламентирующими определение физико-механических свойств грунтов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | <p>Эталонный:</p> <p>Уметь пользоваться обязательными к исполнению и добровольными к применению нормативными документами по инженерным изысканиям в строительстве. Уметь проводить экспериментальные исследования полного комплекса характеристик физико-механических свойств грунтов самостоятельно. Уметь систематизировать и анализировать информацию об инженерно-геологических условиях строительной площадки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | <p>Пороговый:</p> <p>Владеть нормативными документами регламентирующими физико-механические свойства грунтов. Владеть навыками экспериментальных исследований некоторых видов грунтов.<br/>Есть затруднения в применении полученных знаний.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Владеть | <p>Стандартный:</p> <p>Владеть нормативными документами регламентирующими физико-механические свойства грунтов. Владеть навыками экспериментальных исследований основных видов грунтов. Владеть знаниями о рельефе и инженерно-геологическом строении строительной площадки. Есть незначительные затруднения в применении полученных знаний.</p> |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>Владеть навыками теоретических и экспериментальных исследований широкого спектра грунтов. Владеть нормативными документами регламентирующими физико-механическими свойствами грунтов. Владеть знаниями о рельефе и инженерно-геологическом строении строительной площадки. Уверенное применение полученных знаний.</p>      |

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                        | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|---------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                             |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Механические свойства грунтов               | 20          | 4                  |        | 8  | 8   |
| 2      | 2             | Определение напряжений в массивах           | 12          | 2                  |        | 4  | 6   |
| 3      | 3             | Деформации грунтов и расчет осадок          | 14          | 4                  |        | 2  | 8   |
| 4      | 4             | Прочность и устойчивость грунтовых массивов | 16          | 4                  |        | 4  | 8   |
| 5      | 5             | Давление грунтов на ограждения              | 10          | 4                  |        |    | 6   |
| Итого  |               |                                             | 72          | 18                 | 0      | 18 | 36  |

#### 3.2. Лекционные занятия

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий |
|--------|---------------|-------------------------------|
|--------|---------------|-------------------------------|

|   |   |                                                                                                                                                                            |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Введение. Строение, состав и состояния грунтов. Характеристики и классификации грунтов.<br>Механические свойства грунтов (деформируемость, прочность, водопроницаемость).  |
| 2 | 2 | Напряжения в массивах грунтов, определение напряжений от собственного веса грунтов. Определение напряжений от дополнительных нагрузок. Метод угловых точек.                |
| 3 | 3 | Деформационные модели грунтов. Деформации грунтов.<br>Методы расчета конечных осадков и кренов. Методы расчета осадков оснований фундаментов во времени                    |
| 4 | 4 | Прочность грунтов. Теории прочности грунтов. Критические нагрузки на грунтовые основания.<br>Несущая способность и устойчивость оснований. Устойчивость откосов и склонов. |
| 5 | 5 | Давление грунтов на ограждающие конструкции.<br>Приложение численных методов к задачам механики грунтов.                                                                   |

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Определение характеристик сжимаемости грунта на компрессионном приборе<br>Определение характеристик сжимаемости грунта на стабилометре<br>Определение деформационных характеристик по результатам штамповых испытаний<br>Определение деформационных и прочностных характеристик на прессиометрах и зондах. |

|   |   |                                                                                                                                                     |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Построение эпюр напряжений от собственного веса грунтов<br>Построение эпюр напряжений от дополнительных нагрузок.                                   |
| 3 | 3 | Расчет осадки и крена фундамента.                                                                                                                   |
| 4 | 4 | Определение прочностных характеристик грунта на приборе<br>одноплоскостного среза.<br>Определение прочностных характеристик грунта на стабилометре. |

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                                                                 | Виды самостоятельной работы                          |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Введение. Строение, состав и состояния грунтов. Характеристики и классификации грунтов.                                                                     | Составление конспекта, анализ нормативных документов |
|        |               | Механические свойства грунтов (деформируемость, прочность, водопроницаемость).                                                                              | Составление конспекта, анализ нормативных документов |
| 2      | 2             | Напряжения в массивах грунтов, определение напряжений от собственного веса грунтов. Определение напряжений от дополнительных нагрузок. Метод угловых точек. | Составление конспекта                                |
| 3      | 3             | Деформационные модели грунтов. Деформации грунтов.                                                                                                          | Составление конспекта                                |
|        |               | Методы расчета конечных осадок и кренов. Методы расчета осадок оснований фундаментов во времени.                                                            | Составление конспекта, анализ нормативных документов |
| 4      | 4             | Прочность грунтов. Теории прочности грунтов. Критические нагрузки на грунтовые основания.                                                                   | Составление конспекта, анализ нормативных документов |

|   |   |                                                                               |                                                      |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|   |   | Несущая способность и устойчивость оснований. Устойчивость откосов и склонов. | Составление конспекта, анализ нормативных документов |
| 5 | 5 | Давление грунтов на ограждающие конструкции.                                  | Составление конспекта.                               |
|   |   | Приложение численных методов к задачам механики грунтов.                      | Составление конспекта.                               |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии                                                        | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1      | 1             | лз                  | Лекции с использованием презентаций. Информационные технологии: вычисления на ЭВМ | 6                |
| 2      | 2             | лз                  | Лекции с использованием презентаций. Информационные технологии: вычисления на ЭВМ | 4                |
| 3      | 3             | лк, лз              | Информационные технологии: вычисления на ЭВМ                                      | 2                |
| 4      | 4             | лк                  | Лекции с использованием презентаций.                                              | 4                |
| 5      | 5             | лк                  | Лекции с использованием презентаций.                                              | 2                |

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

[Фонд оценочных средств](#)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Основная литература

###### 6.1.1. Печатные издания

###### 6.1.2. Издания из ЭБС

1. Механика грунтов [Электронный ресурс] : Монография / З.Г. Тер-Мартirosян - М. : Издательство АСВ, 2009.
2. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Малышев М.В. - М. : Издательство АСВ, 2015.
3. Механика грунтов [Электронный ресурс] : Учебник / Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. - М. : Издательство АСВ, 2015.
4. Механика грунтов в схемах и таблицах [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Заручевных, А.Л. Невзоров. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2016.

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Основания и фундаменты на мерзлых и пучинистых грунтах (на примерах Забайкалья и Монголии). Учебное пособие / под ред. Я.А. Кроника; - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 160 с.

2. Геомеханика. Введение в механику скальных грунтов [Электронный ресурс] : Учебник / Зерцалов М.Г. - М. : Издательство АСВ, 2014.

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»). А также пользоваться бесплатными информационно-справочными и поисковыми системами (в соответствии с правилами разработчика сайта).

1 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>

2 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

3 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>

4 Библиотека строительства <http://www.zodchii.ws>

5 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>

6 База данных нормативных документов для строительства <http://www.norm-load.ru>

7 Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ <http://gostrf.com>.

8 Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru>

9 Архитектурно-строительный портал <http://ais.by>

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672000, г.Чита

ул. Кастринская, 1, корп.2

ауд. 09-214.

Лаборатория грунтоведения

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  
Комплект специальной

учебной мебели.

Доска ученическая меловая.

Стол рабочий металлический - 2 шт. Шкафы. Вытяжка – 1 шт. Вытяжной шкаф – 1 шт. Муфельная печь – 1 шт. Весы торговые – 1 шт. Весы электронные – 1 шт. Плитка электрическая – 1 шт. Приборы компрессионные – 10 шт.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита

ул. Кастринская, 1, корп.2

ауд. 09-108.

Научно-исследовательская лаборатория физико-технических измерений

Стол лабораторный – 1 шт., стол весовой – 1 шт., стол островной – 1 шт., стол островной – 1 шт., стул – 2 шт., стул лабораторный – 2 шт., лавка – 1 шт.

Установка по исследованию керна «Петромеханикс» - 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., пресс гидравлический ИП-1-1000– 1 шт. персональный компьютер – 1 шт., прибор для определения скорости прохождения упругих акустических волн «Ультразвук» - 1 шт., одометр фильтрационный «АСИС» - 1 шт., срезной прибор «АСИС» - 1 шт., прибор для определения деформаций «АСИС» - 1 шт., стабилометр «АСИС» - 1 шт., устройство одноосного сжатия-растяжения «АСИС» - 1 шт., прибор для определения границы пластичности ГТ-1.8.1 – 1 шт., прибор для определения свободного набухания ГТ-1.1.6 – 1 шт., прибор предварительного уплотнения ГТ 1.2.5 -1 шт., прибор для определения границы пластичности ГТ-1.8.2 – 1 шт., камера вакуумная ГТ-4.0.6 – 1 шт., прибор стандартного уплотнения ПСУ – 1 шт., приспособление для подготовки образцов ГТ 4.0.7 – 1 шт., весы аналитические ВК-600 – 1 шт., весы аналитические Shinco AJ-12KCE – 1 шт., прибор для определения фильтрации К-Ф00М – 2 шт., прибор для определения фильтрации ПКФ-01 – 1 шт., конус балансирный Васильева – 2 шт., прибор УВТ-3М – 1 шт., мойка – 1 шт., шкаф металлический – 1 шт., стеллажи металлические, компрессор масляный SillAli100/24

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, корп.2, ауд. 09-416

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, теКомплект специальной учебной мебели.

Доска ученическая меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

текущего контроля и промежуточной аттестации

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 312

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели.

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор packard bell Viseo243D (19 шт).

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор LG E2041SX (1 шт.).

Принтер Xerox WorkCentre 3045 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-315

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Мультимедийный стационарный проектор.

Экран.

Компьютеры (11 шт.),

Принтер.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-317

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Компьютеры (15 шт.),

Принтеры лазерные (2 шт.), принтеры матричные (2 шт.).

МФУ WorkCentre 3215 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Межсессионный контроль знаний осуществляется в следующем виде:

– устный опрос; собеседование;

– тестирование;

– защиты лабораторных работ

Форма итогового контроля – экзамен.

Методика проведения экзамена – в письменной форме.

Изучение дисциплины включает чтение лекций и проведение лабораторных занятий. Лабораторные занятия по дисциплине «механика грунтов» направлены на изучение основного материала и расширение знаний по темам дисциплины. Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях. Часть лабораторных занятий со студентами проводится в компьютерном классе.

В целях контроля самостоятельной работы студентов проводится обсуждение ее результатов на лабораторных работах. Чтобы быть допущенным к сдаче экзамена студент должен получившие оценку зачтено при устном ответе на вопросы, а так же тестировании, выполнить и защитить все запланированные лабораторные работы. Порядок контроля знаний и умений студентов, примерные сроки контрольных мероприятий доводятся до студентов на первом занятии.

Разработчик/группа разработчиков: Федорова Е.А. профессор, Стетюха Г.В. доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры**

**(протокол от 01.09.2020 г. № 1)**