

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан строительного факультета



\_\_\_\_\_ Панфилов Д.В.  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Исследование физико-механических свойств грунтов  
и их взаимосвязей»

**Направление подготовки** 08.04.01 Строительство  
**Профиль** Инженерно-геологические изыскания, основания и фундаменты  
**Квалификация выпускника** магистр  
**Нормативный период обучения** 2 года  
**Форма обучения** очная  
**Год начала подготовки** 2021

Автор программы



\_\_\_\_\_ /Янина О.И./

Заведующий кафедрой  
Строительных конструкций,  
оснований и фундаментов  
имени профессора  
Ю.М.Борисова



\_\_\_\_\_ /Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ /Чигарев А.Г./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины состоит в получении обучающимся теоретических знаний и практических навыков по определению физико-механических свойств грунтов современными методами и применению полученных сведений для анализа инженерно-геологических условий территорий строительства при проектировании зданий и сооружений.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачей дисциплины является подготовка специалиста, умеющего самостоятельно выполнять исследования свойств грунтов, используя современные приборы и оборудование, выполнять численную обработку и интерпретацию полученных результатов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Исследование физико-механических свойств грунтов и их взаимосвязей» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Исследование физико-механических свойств грунтов и их взаимосвязей» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-2 - Способен осуществлять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

ПК-3 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-5 Способен самостоятельно готовить, проводить и анализировать опыты по определению физико-механических свойств грунтовых оснований.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                         |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1        | знать законы и принципиальные положения инженерной геологии                                                                                               |
|             | уметь визуально определить различные грунты, выбрать метод лабораторного исследования и схему испытания свойств грунтов, составить программу исследования |
|             | владеть методами анализа научно-технической                                                                                                               |

|      |                                                                                                                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | информации; методами обработки результатов лабораторных исследований свойств грунтов                                                                           |
| ПК-2 | знать основные нормативные требования к результатам лабораторных исследований свойств грунтов для проектирования                                               |
|      | уметь использовать полученные результаты лабораторного исследования свойств грунтов для анализа инженерно-геологических условий территорий строительства       |
|      | владеть навыками планирования инженерно-технического проектирования с использованием сведений по исследованиям физико-механических свойств грунтов             |
| ПК-3 | знать основные положения нормативной литературы для выполнения инженерно-геологических изысканий и проектирования в различных инженерно-геологических условиях |
|      | уметь анализировать лабораторные показатели характеристик свойств специфических грунтов при проектировании                                                     |
|      | владеть навыками использования сведений о свойствах грунтов при автоматизированном проектировании                                                              |
| ПК-5 | знать основные положения, термины и определения нормативной литературы по методам определения физико-механических свойств грунтов                              |
|      | уметь подготовить и провести исследования физико-механических свойств грунтов                                                                                  |
|      | владеть навыками анализа результатов лабораторных определений характеристик физико-механических свойств грунтов при проектировании                             |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Исследование физико-механических свойств грунтов и их взаимосвязей» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

| Виды учебной работы                   | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       |             | 2        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | 48          | 48       |
| В том числе:                          |             |          |
| Практические занятия (ПЗ)             | 32          | 32       |
| Лабораторные работы (ЛР)              | -           | -        |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 96          | 96       |
| <b>Курсовая работа</b>                | +           | +        |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                   |             |          |
| академические часы                    | 144         | 144      |
| зач.ед.                               | 4           | 4        |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п        | Наименование темы                                                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                             | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС       | Всего, час |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1            | Грунты - многокомпонентная система                                                 | Понятие о грунтах и их классификация по ГОСТ 25100. Состав, строение и структурные связи грунтов. Свойства грунтов: физические, водные, механические.                                                          | 4         | -         | 24        | 28         |
| 2            | Лабораторные методы исследования физических свойств дисперсных грунтов             | Понятие о физических свойствах дисперсных грунтов. Лабораторные исследования физических свойств песчано-глинистых грунтов по методикам ГОСТ 5180.                                                              | 4         | 10        | 24        | 38         |
| 3            | Лабораторные методы исследования механических свойств дисперсных грунтов           | Понятие о механических свойствах дисперсных грунтов. Лабораторные методы исследования механических свойств грунтов по методикам ГОСТ 12248. Взаимосвязь показателей физических и механических свойств грунтов. | 4         | 12        | 24        | 40         |
| 4            | Лабораторные методы исследования физико-механических свойств специфических грунтов | Понятие о специфических грунтах. Лабораторные методы исследования физико-механических свойств специфических грунтов по ГОСТ 5180 и 12248.                                                                      | 4         | 10        | 24        | 38         |
| <b>Итого</b> |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>96</b> | <b>144</b> |

### 5.2 Перечень лабораторных работ

- 1 Определение физических свойств глинистого грунта.
- 2 Определение характеристик деформируемости глинистого грунта в механическом компрессионном приборе-одометре.
- 3 Определение характеристик деформируемости глинистых грунтов различного пластического состояния в автоматизированном компрессионном приборе АСИС НПП «ГЕОТЕК».
- 4 Определение характеристик прочности глинистого грунта в механическом срезном приборе ГГП-30.

5 Определение характеристик прочности глинистых грунтов различного пластического состояния в автоматизированном срезном приборе АСИС НПП «ГЕОТЕК».

6 Определение характеристик прочности и деформируемости глинистого грунта в автоматизированном приборе трехосного сжатия АСИС НПП «ГЕОТЕК».

7 Определение физических свойств песчаного грунта.

8 Определение характеристик прочности и деформируемости песчаного грунта в автоматизированных приборах АСИС НПП «ГЕОТЕК».

9 Определение характеристик прочности и деформируемости песчаного грунта в автоматизированном приборе трехосного сжатия АСИС НПП «ГЕОТЕК».

10 Определение физических свойств специфического грунта.

11 Определение характеристик прочности и деформируемости специфического грунта в автоматизированных приборах АСИС НПП «ГЕОТЕК».

12 Определение характеристик прочности и деформируемости специфического грунта в автоматизированном приборе трехосного сжатия АСИС НПП «ГЕОТЕК».

13 Обработка результатов лабораторных исследований свойств дисперсных грунтов.

14 Разработка презентации по теме лабораторной работе.

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

Не предусмотрено программой.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------|
|-------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------|

|      |                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                               |                                                                 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | знать законы и принципиальные положения инженерной геологии                                                                                                    | Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | уметь визуально определить различные грунты, выбрать метод лабораторного исследования и схему испытания свойств грунтов, составить программу исследования      | Решение стандартных практических задач                             | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | владеть методами анализа научно-технической информации; методами обработки результатов лабораторных исследований свойств грунтов                               | Решение стандартных практических задач                             | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-2 | знать основные нормативные требования к результатам лабораторных исследований свойств грунтов для проектирования                                               | Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | уметь использовать полученные результаты лабораторного исследования свойств грунтов для анализа инженерно-геологических условий территорий строительства       | Решение стандартных практических задач                             | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | владеть навыками планирования инженерно-технического проектирования с использованием сведений по лабораторным исследованиям свойств грунтов                    | Решение стандартных практических задач                             | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-3 | знать основные положения нормативной литературы для выполнения инженерно-геологических изысканий и проектирования в различных инженерно-геологических условиях | Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | уметь анализировать лабораторные показатели характеристик свойств специфических грунтов при проектировании                                                     | Решение стандартных практических задач                             | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | владеть навыками использования сведений о свойствах грунтов при автоматизированном проектировании                                                              | Решение стандартных практических задач                             | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-5 | знать основные положения, термины и определения нормативной литературы по                                                                                      | Работа на практических                                             | Выполнение работ в срок,                                      | Невыполнение работ в срок,                                      |

|  |                                                                                                                                    |                                             |                                                               |                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | методам определения физико-механических свойств грунтов                                                                            | занятиях, отвечает на теоретические вопросы | предусмотренный в рабочих программах                          | предусмотренный в рабочих программах                                                   |
|  | уметь подготовить и провести исследования физико-механических свойств грунтов                                                      | Решение стандартных практических задач      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах                        |
|  | владеть навыками анализа результатов лабораторных определений характеристик физико-механических свойств грунтов при проектировании | Решение стандартных практических задач      | Продemonстрированы минимальные, базовые или основные навыки   | При выполнении заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                         | Критерии оценивания                    | Зачтено                                                  | Не зачтено           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| ПК-1        | знать законы и принципиальные положения инженерной геологии                                                                                               | Тест                                   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | уметь визуально определить различные грунты, выбрать метод лабораторного исследования и схему испытания свойств грунтов, составить программу исследования | Решение стандартных практических задач | Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | владеть методами анализа научно-технической информации; методами обработки результатов лабораторных исследований свойств грунтов                          | Решение стандартных практических задач | Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
| ПК-2        | знать основные нормативные требования к результатам лабораторных исследований свойств грунтов для проектирования                                          | Тест                                   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | уметь использовать полученные результаты лабораторного исследования свойств грунтов для анализа инженерно-геологических условий территорий строительства  | Решение стандартных практических задач | Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | владеть навыками планирования инженерно-технического проектирования с использованием сведений по лабораторным исследованиям свойств грунтов               | Решение стандартных практических задач | Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
| ПК-3        | знать основные положения нормативной литературы для выполнения инженерно-геологических изысканий и проектирования в различных инженерно-геологических     | Тест                                   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |

|      |                                                                                                                                    |                                        |                                                          |                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
|      | условиях                                                                                                                           |                                        |                                                          |                      |
|      | уметь анализировать лабораторные показатели характеристик свойств специфических грунтов при проектировании                         | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|      | владеть навыками использования сведений о свойствах грунтов при автоматизированном проектировании                                  | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
| ПК-5 | знать основные положения, термины и определения нормативной литературы по методам определения физико-механических свойств грунтов  | Тест                                   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|      | уметь подготовить и провести исследования физико-механических свойств грунтов                                                      | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|      | владеть навыками анализа результатов лабораторных определений характеристик физико-механических свойств грунтов при проектировании | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 В грунтах выделяют ... компоненты:

- а) 2
- б) 1
- в) 3
- г) 4

2 В грунтах выделяют следующие компоненты:

- а) твердая, жидкая, газовая и биотическая
- б) твердая, жидкая, газовая
- в) твердая, жидкая, газовая и живая
- г) твердая и жидкая

3 Твердая компонента грунта характеризуется ...

- а) гранулометрическим составом
- б) минеральным, химическим и гранулометрическим составами
- в) минеральным составом
- г) химическим и гранулометрическим составами

3 В грунте выделяют фракции - ...

- а) группы частиц одинакового состава
- б) группы частиц одинакового цвета
- в) группы частиц одинакового строения
- г) группы частиц одинакового размера

4 К основными характеристиками физических свойств грунтов, определяемых при лабораторных исследованиях можно отнести ...

- а) плотность
- б) плотность сухого грунта
- в) показатель текучести
- г) коэффициент пористости

5 Лабораторное определение физических характеристик песков выполняют по методикам ...

- а) ГОСТ 5180-84

- б) ГОСТ 5180-2014
- в) ГОСТ 8051-2014
- г) ГОСТ 5180-2015
- 6 Физические характеристики следует определять не менее чем для ...
  - а) 2 параллельных проб, отбираемых из исследуемого образца грунта.
  - б) 6 параллельных проб, отбираемых из исследуемого образца грунта.
  - в) 10 параллельных проб, отбираемых из исследуемого образца грунта.
- 7 При обработке результатов испытаний ...
  - а) плотность вычисляют с точностью до 0,02 г/см<sup>3</sup>, влажность до 15% - с точностью до 0,1%, влажность 15% и выше - с точностью до 1%.
  - б) плотность вычисляют с точностью до 0,01 г/см<sup>3</sup>, влажность до 30% - с точностью до 0,1%, влажность 30% и выше - с точностью до 1%.
  - в) плотность вычисляют с точностью до 0,05 г/см<sup>3</sup> влажность до 10% - с точностью до 0,1%, влажность 10% и выше - с точностью до 1%.
  - г) не имеет значения
- 8 При определении влажности песчаные грунты высушивают...
  - а) 3 час.
  - б) 24 час.
  - в) 6 час
  - г) 1 час
- 9 В компрессионном приборе определяют
  - а) коэффициент сжимаемости, структурную прочность, грунта, коэффициенты первичной и вторичной консолидации, давление предварительного уплотнения
  - б) коэффициенты первичной вторичной консолидации
  - в) давление предварительного уплотнения
  - г) коэффициент сжимаемости, структурную прочность,
- 10 Схемы испытания грунтов на срез:
  - а) АА и ББ
  - б) ББ и СС
  - в) НН и КД
  - г) НН и ДК

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

- 1 Рассчитать значение плотности грунта в естественном состоянии  $\rho$  по результатам лабораторных определений.
- 2 Рассчитать значение плотности сухого грунта  $\rho_d$  по результатам лабораторных определений.
- 3 Рассчитать значение коэффициента пористости  $e$  песчаного грунта по результатам лабораторных определений.
- 4 Рассчитать значение числа пластичности  $I_p$  глинистого грунта по результатам лабораторных определений.
- 5 Рассчитать значение показателя текучести  $IL$  глинистого грунта по результатам лабораторных определений.
- 6 Рассчитать значение коэффициента пористости  $e$  глинистого грунта по результатам лабораторных определений.
- 7 Рассчитать значение коэффициента водонасыщения  $S_r$  песчаного грунта по результатам лабораторных определений.
- 8 Рассчитать значение коэффициента водонасыщения глинистого грунта по результатам лабораторных определений.
- 9 Классифицировать песчаного грунта по ГОСТ 25100.
- 10 Классифицировать глинистый грунт по ГОСТ 25100.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрены программой

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

- 1 Понятие о грунтах.
- 2 Состав и строение грунтов.
- 3 Классификация грунтов по ГОСТ25100-2011 «Грунты. Классификация».
- 4 Физические свойства грунтов
- 5 Определение влажности грунта методом высушивания до постоянной массы.
- 6 Определение плотности грунта методом режущего кольца.
- 7 Определение плотности грунта методом парафинирования.
- 8 Определение плотности песка при плотном и рыхлом сложениях.
- 9 Определение гранулометрического состава песков ситовым методом.
- 10 Определение гранулометрического состава методом отмучивания.
- 11 Определение влажности грунта на границе текучести методом балансного конуса.
- 12 Определение влажности грунта на границе раскатывания методом раскатывания в жгут.
- 13 Определение гранулометрического состава глинистого грунта методом ареометра.
- 14 Расчет производных показателей глинистых грунтов.
- 15 Классификация глинистых грунтов по ГОСТ 25100.
- 16 Расчет производных показателей глинистых грунтов.
- 11 Классификации песчаных грунтов по ГОСТ 25100.
- 12 Определение набухания грунта в приборе Знаменского.
- 17 Общие требования к выполнению лабораторных испытаний.
- 18 Механические свойства грунтов : деформационные и прочностные
- 19 Определение характеристик деформационных свойств глинистых грунтов в приборе конструкции ГИДРОПРОЕКТ.
- 20 Определение характеристик прочностных свойств глинистых грунтов в приборе ГТП-30.
- 21 Определение в приборе характеристик деформационных и прочностных свойств в приборе трехосного сжатия АСИС НПП «ГЕОТЕК».
- 22 Понятие о специфических грунтах.
- 23 Особенности определения прочностных свойств специфических грунтов в приборах АСИС НПП «ГЕОТЕК».
- 24 Особенности определения деформационных свойств специфических грунтов в приборах АСИС НПП «ГЕОТЕК».
- 25 Обработка результатов лабораторных испытаний физических свойств песчано-глинистых грунтов.
- 26 Обработка результатов лабораторных испытаний физических свойств песчаных и глинистых грунтов.
- 27 Обработка результатов лабораторных испытаний деформационных свойств глинистых грунтов.
- 28 Обработка результатов лабораторных испытаний деформационных свойств песчаных грунтов.
- 29 Взаимосвязь показателей физических и механических свойств грунтов.
- 30 Нормативные требования к результатам лабораторных исследований свойств грунтов при проектировании зданий и сооружений

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрен программой.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет ставится:

- «зачтено», если тест выполнен на 70-100% и продемонстрирован верный ход решения в большинстве стандартных и прикладных задач.

- «не зачтено», если тест выполнен менее 70% и продемонстрирован не верный ход решения в большинстве стандартных и прикладных задач.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                      | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1     | Грунты - многокомпонентная система                                                            | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5         | Тест, решение стандартных задач, отчет практических работ, зачет |
| 2     | Лабораторные методы исследования физических свойств дисперсных грунтов                        | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5         | Тест, решение стандартных задач, отчет практических работ, зачет |
| 3     | Лабораторные методы исследования механических свойств дисперсных грунтов                      | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5         | Тест, решение стандартных задач, отчет практических работ, зачет |
| 4     | Лабораторные методы исследования физико-механических свойств специфических дисперсных грунтов | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5         | Тест, решение стандартных задач, отчет практических работ, зачет |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Ананьев Всеволод Петрович.**

Инженерная геология [Текст] : учебник для вузов : рекомендовано МО РФ. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2006 (Смоленск : Смоленская обл. типография им. В. И. Смирнова, 2005). - 574 с. - ISBN 5-06-003690-1 : 325-00.

**Мангушев, Рашид Александрович.**

Механика грунтов [Текст] : учебник. - Москва : АСВ, 2009 (Курган : ООО ПК "Зауралье" ). - 264 с. : ил. - Библиогр.: с. 227-228. - ISBN 978-5-93093-070-2 : 274-70.

**Механика грунтов** : Учебник для вузов. Ч.1 : Основы геотехники / Под общ. ред. Далматова Б. И. - М. ; СПб. : АСВ, 2000. - 201 с. - ISBN 5-93093-070-8 : 71-50.

**Мангушев, Рашид Абдуллович.**

Механика грунтов. Решение практических задач : Учебное пособие Для СПО / Мангушев Р. А., Усманов Р. А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 109 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09742-9 : 329.00. URL: <https://urait.ru/bcode/472597>

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Лицензионное программное обеспечение

LibreOffice

Свободное программное обеспечение

Skype.

Moodle

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Геологическая библиотека

<http://www.geokniga.org/>

Геология. Энциклопедия для всех

<http://www.allgeology.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1 Учебная аудитория ауд. 1226

Комплект учебной мебели: - рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 46 человек Проектор Epson Экран для проектора Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 1 штука Доска магнитно-маркерная; Компьютер в сборе: сист.блок, монитор Aser V173; Экран; Монитор illyama; Тумба кафедры; Штанга для плакатов; Колонка с ручкой topdevice; Проектор Epson; Доска магнитно-маркерная; ОС Windows 7 Pro; Mozilla Firefox 81. (x64 ru); Mozilla Maintenance Service Notepad++ (64-bit x64); WinDjView 2.1; Wufuc; Microsoft .NET Framework 4.8 7-Zip 19. (x64 edition); Google Chrome; Paint.Net; Microsoft Silverlight; Microsoft Office 64-bit; Components 27; Microsoft Office Shared 64-bit MUI (Russian) 27; Microsoft .NET Framework 4.8; Microsoft Application Error Reporting; Windows Live ID Sign-in Assistant MPC-BE x64 1.5.3.4488.

## 2 Учебная аудитория ауд. 1206

Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 24 человека. Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 5 штук; Доска магнитно-маркерная; Точка доступа D-Link DWL-3600AP/A1A/PC; Системный блок (черный); Системный блок (черный); ПК в сборе Celeron D 320; Системный блок (черный); Системный блок (черный); Монитор 17 SAMSUNG 713; Системный блок (черный); Экран для проектора; Точка доступа D-Link DWL-3600AP/A1A/PC; Системный блок (черный); Проектор Epson; Набор плакатов; Системный блок (черный); Доска магнитно-маркерная; Системный блок (черный); Монитор 21,5 AOC ; ОС Windows 7 Pro; Autodesk AutoCAD 219 — Русский (Russian); Autodesk ReCap; Autodesk ReCap Photo; Mozilla Firefox 81. (x64 ru); Mozilla Maintenance Service; Notepad++ (64-bit x64); WinDjView 2.1; AMD Radeon Settings; Visual C++ 25; Redistributable (x64); Autodesk ReCap Photo; Open-Shell; PowerShell 6-x644; 7-Zip 19. (x64 edition); PTC Mathcad Prime 5...; ACA & MEP 219 Object Enabler; OpenShot Video Editor, версия 2.4.4; Autodesk ReCap; Google Chrome; LibreOffice 6.4..3; Paint.Net; Lira1\_4\_x64; Microsoft Office Office 64-bit Components 27; Microsoft Office Shared 64-bit MUI (Russian) 27; AMD Settings; MPC-BE x64 1.5.3.4488.

3 Лаборатория, ауд.1216 Лаборатория механики грунтов, оснований и фундаментов имени профессора Жилинского К.А. кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов. Комплект учебной мебели: - рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 15 человек Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 1 штука Доска магнитно-маркерная; Компьютер в сборе: сист.блок, монитор Aser V173; Экран; Монитор illyama.

3 Лаборатория, ауд.1023. Комплект учебной мебели: - рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 15 человек. Комплект оборудования для определения гранулометрического состава песчаных грунтов, Прибор стандартного уплотнения, Комплект оборудования для определения гранулометрического состава глинистых грунтов, Прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов , Монитор LG, Системный блок, Проектор мультимедийный Led Rombica, Экран для проектора переносной, Персональный компьютер в комплекте.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Исследование физико-механических свойств грунтов и их взаимосвязей» читаются лекции, проводятся практические работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция              | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Практическая работа                   | Практическая работа позволяет научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                      |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                       |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений | Дата<br>внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП |
|----------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|          |                             |                               |                                                                            |
|          |                             |                               |                                                                            |