

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра ТБ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 04.06.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Основы геотехники*

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

**Профиль подготовки**

*Теплогазоснабжение и вентиляция*

| Семестр      | Трудоем-<br>кость,<br>час./зач.<br>ед. | Лек-<br>ции,<br>час. | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>час. | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>час. | Консультация,<br>час. | Конт-<br>роль,<br>час. | Всего<br>(контакт-<br>ная<br>работа),<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежу-<br>точного<br>контроля<br>(экз., зач.,<br>зач. с оц.) |
|--------------|--|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|---|--------------|---|
| <b>5</b>     | <b>108 / 3</b>                         | <b>16</b>            | <b>16</b>                             |                                      | <b>1,6</b>            | <b>0,25</b>            | <b>33,85</b>                                  | <b>74,15</b> | <b>Зач.</b>   |
| <b>Итого</b> | <b>108 / 3</b>                         | <b>16</b>            | <b>16</b>                             |                                      | <b>1,6</b>            | <b>0,25</b>            | <b>33,85</b>                                  | <b>74,15</b> |   |

**Муром, 2019 г.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: овладение основными принципами и методами инженерных расчетов, используемых при проектировании зданий и сооружений.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов геотехники;
- ознакомление с методами анализа и оценки качественных показателей грунтов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами по дисциплинам: "Физика", "Высшая математика". Материалы курса могут использоваться при выполнении бакалаврских работ.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции |   | Наименование оценочного средства |
|--|--|---|----------------------------------|
|  | Индикатор достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине   |                                  |
| ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | ОПК-3.1 Выбирает методы или методики решения задач профессиональной деятельности                   | знать основные виды грунтов, их характеристики и физические свойства (ОПК-3.1)<br>знать основные закономерности деформирования и прочности грунтов (ОПК-3.1)<br>уметь определять напряжений в грунтах и проводить расчет осадок (ОПК-3.1) | вопросы к устному опросу         |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

| №<br>п/п         | Раздел (тема) дисциплины  | Семестр | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником |                      |                     |                    |         |              |          | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам) |
|------------------|---|---------|---|----------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------|----------|------------------------|--|
|                  |   |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль |                        |  |
| 1                | Основные виды грунтов, их характеристика и физические свойства                | 5       | 4   | 4                    |                     |                    |         |              |          | 25                     | устный опрос   |
| 2                | Основные закономерности деформирования и прочности грунтов                    | 5       | 4   | 4                    |                     |                    |         |              |          | 19                     | устный опрос   |
| 3                | Определение напряжений в грунтах и расчет осадок                              | 5       | 2   | 2                    |                     |                    |         |              |          | 10                     | устный опрос   |
| 4                | Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения             | 5       | 2   | 2                    |                     |                    |         |              |          | 10                     | устный опрос   |
| 5                | Основы взаимодействия строительно-дорожных машин с грунтом. Воздействия машин | 5       | 4   | 4                    |                     |                    |         |              |          | 10,15                  | устный опрос   |
| Всего за семестр |   | 108     | 16  | 16                   |                     |                    |         | 1,6          | 0,25     | 74,15                  | Зач.   |
| Итого            |   | 108     | 16  | 16                   |                     |                    |         | 1,6          | 0,25     | 74,15                  |  |

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 5

*Раздел 1. Основные виды грунтов, их характеристика и физические свойства*

###### Лекция 1.

Введение в курс. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги (2 часа).

###### Лекция 2.

Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона – Мора. Закон ламинарной фильтрации Дарси (2 часа).

*Раздел 2. Основные закономерности деформирования и прочности грунтов*

**Лекция 3.**

Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия внешних нагрузок. Задача Ж. Буссинеска и ее приложения (2 часа).

**Лекция 4.**

Задача Фламана. Закономерности распределения давлений. Изобары, распоры, сдвиги. Контактные напряжения. Напряжения от собственного веса грунта (2 часа).

*Раздел 3. Определение напряжений в грунтах и расчет осадок*

**Лекция 5.**

Теория предельного напряженного состояния грунта. Задача Пузыревского. Начальные и предельные критические давления. Огибающие зон предельного равновесия. Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен (2 часа).

*Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения*

**Лекция 6.**

Устойчивость грунтовых откосов (2 часа).

*Раздел 5. Основы взаимодействия строительно-дорожных машин с грунтом. Воздействия машин*

**Лекция 7.**

Модели грунтового основания. Методы расчета осадок (2 часа).

**Лекция 8.**

Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта. Нелинейные модели грунтового основания (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

**Семестр 5**

*Раздел 1. Основные виды грунтов, их характеристика и физические свойства*

**Практическое занятие 1**

Определение нормативных и расчетных значений характеристик грунтов (2 часа).

**Практическое занятие 2**

Определение напряжений в грунтах (2 часа).

*Раздел 2. Основные закономерности деформирования и прочности грунтов*

**Практическое занятие 3**

Расчет оснований по несущей способности (2 часа).

**Практическое занятие 4**

Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов (2 часа).

*Раздел 3. Определение напряжений в грунтах и расчет осадок*

**Практическое занятие 5**

Определение осадки фундаментов методом эквивалентного слоя (2 часа).

*Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения*

**Практическое занятие 6**

Определение осадки фундаментов методом линейно деформируемого слоя (2 часа).

*Раздел 5. Основы взаимодействия строительно-дорожных машин с грунтом. Воздействия машин*

**Практическое занятие 7**

Определение осадки фундаментов с учетом загрузки соседних фундаментов и площадей (2 часа).

**Практическое занятие 8**

Определение развития осадки жесткого фундамента во времени (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Характеристики физических свойств грунтов.
2. Механические свойства грунтов.
3. Определение механических характеристик грунтов.
4. Приборы и оборудование для определения физико-механических свойств грунтов.
5. Давление грунта на подпорные стенки.
6. Грунтовые воды. Залегание. Структура, влияния на свойства грунтов.
7. Методы строительства фундаментов зданий и сооружений.
8. Технология землянных работ.
9. Технология грунтоуплотняющих работ.
10. Кваситиксотропные изменения глинястых грунтов.
11. Тиксотропия.
12. Землеройные машины.
13. Грунтоуплотняющие машины.
14. Мёрзлые грунты.
15. Водонасыщенные грунты.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

| Семестр | Трудоёмкость, час./ зач. ед. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | Консультация, час. | Контроль, час. | Всего (контактная работа), час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.) |
|---------|------------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|--------------------|----------------|---------------------------------|-----------|--|
| 6       | 108 / 3                      | 4            | 4                          |                           | 2                  | 0,5            | 10,5                            | 93,75     | Зач.(3,75)   |
| Итого   | 108 / 3                      | 4            | 4                          |                           | 2                  | 0,5            | 10,5                            | 93,75     | 3,75   |

### 4.2.1. Структура дисциплины

| № п/п            | Раздел (тема) дисциплины  | Семестр | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником |                      |                     |                    |         |              |          | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам) |
|------------------|---|---------|---|----------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------|----------|------------------------|--|
|                  |   |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль |                        |  |
| 1                | Основные виды грунтов, их характеристика и физические свойства                | 6       | 2   | 2                    |                     |                    |         |              |          | 27                     | устный опрос   |
| 2                | Основные закономерности деформирования и прочности грунтов                    | 6       | 2   | 2                    |                     |                    |         |              |          | 20                     | устный опрос   |
| 3                | Определение напряжений в грунтах и расчет осадок                              | 6       |   |                      |                     |                    |         |              |          | 18                     | устный опрос   |
| 4                | Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения             | 6       |   |                      |                     |                    |         |              |          | 16                     | устный опрос   |
| 5                | Основы взаимодействия строительно-дорожных машин с грунтом. Воздействия машин | 6       |   |                      |                     |                    |         |              |          | 12,75                  | устный опрос   |
| Всего за семестр |   | 108     | 4   | 4                    |                     | +                  |         | 2            | 0,5      | 93,75                  | Зач.(3,75)   |
| Итого            |   | 108     | 4   | 4                    |                     |                    |         | 2            | 0,5      | 93,75                  | 3,75   |

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 6

Раздел 1. Основные виды грунтов, их характеристика и физические свойства

##### Лекция 1.

Краткая характеристика основных классов грунтов. Состав грунтов. Закон фильтрации (2 часа).

## *Раздел 2. Основные закономерности деформирования и прочности грунтов*

### **Лекция 2.**

Структура и структурные связи в грунтах. Характеристики физических свойств грунтов и классификации по ним (2 часа).

#### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 6**

*Раздел 1. Основные виды грунтов, их характеристика и физические свойства*

##### **Практическое занятие 1.**

Состав грунтов, их характеристика и физические свойства (2 часа).

*Раздел 2. Основные закономерности деформирования и прочности грунтов*

##### **Практическое занятие 2.**

Построение эпюры вертикальных сжимающих напряжений. Определение главных напряжений в контрольных точках (2 часа).

#### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные закономерности деформирования и прочности грунтов.
2. Работа грунта в основаниях сооружений.
3. Стадии деформирования. Напряженно-деформированное состояние грунта.
4. Принцип линейной деформируемости и деформативные характеристики грунтов.
5. Компрессионное сжатие грунта. Закономерность уплотнения.
6. Формула Терцаги-Герсеванова.
7. Условие прочности грунтов.
8. Закон Кулона. Прочностные характеристики.
9. Определение напряжений в грунтах и расчет осадок.
10. Напряжения от вертикальной сосредоточенной нагрузки.
11. Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной на прямоугольной площадке.
12. Напряжения от полосовой равномерно распределенной нагрузки.
13. Напряжения от собственного веса грунта. Расчет стабилизированных осадок.
14. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения.
15. Определение начального критического давления и расчетного сопротивления

основания.

16. Основы теории предельного напряженного состояния (ТПНС) и определение второй критической (предельной) нагрузки.

17. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на подпорные стенки.
18. Основы взаимодействия рабочих органов строительно-дорожных машин с грунтом.
19. Определение коэффициента устойчивости откоса.
20. Оценка вида давления грунта на подпорную стенку.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Роль отечественных ученых в развитии механики грунтов.
2. Методы определения гранулометрического состава грунтов.
3. Жидкая и газообразная фазы грунтов и их влияние на его свойства грунтов.
4. Разновидности структур и текстуры грунтов (с примерами).
5. Структурные связи в грунтах и их влияние на свойства грунтов.
6. Тиксотропия глинистых грунтов.

7. Определение характеристик сжимаемости грунтов в лабораторных условиях с применением современного оборудования.
8. Определение характеристик сжимаемости грунтов в полевых условиях.
9. Водопроницаемость грунтов и ее влияние на деформационные и прочностные характеристики грунта.
10. Лабораторные методы определения сопротивления грунтов сдвигу с применением современного оборудования.
11. Полевые методы определения сопротивления грунтов сдвигу.
12. Виды деформаций грунтов (с примерами).
13. Сущность осадки грунтов и методы ее определения.
14. Сущность просадки грунтов и методы ее определения в лабораторных условиях с применением современного оборудования.
15. Определение просадки грунта в полевых условиях.
16. Расчет осадок по методу эквивалентного слоя грунта и слоя конечной толщины.
17. Учет взаимного влияния фундаментов при расчете их деформаций.
18. Прочность естественных оснований. Фазы напряженного состояния грунтов.
19. Угол естественного откоса грунтов, способы его определения. Влияние величины угла естественного откоса на свойства грунтов.
20. Условия предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов.
21. Определение первого критического давления на грунт.
22. Методы определения предельных нагрузок для сыпучих грунтов.
23. Методы определения предельных нагрузок для связных грунтов.
24. Определение устойчивости массива грунта методом круглоцилиндрической поверхности.
25. Коэффициент устойчивости откоса. Упрощенные методы определения устойчивости откосов.
26. Методы определения давления грунтов на ограждения.
27. Методы определения давления сыпучих грунтов на подпорные стенки.
28. Методы определения давления связных грунтов на подпорные стенки.
29. Определение коэффициента фильтрации грунтов в лабораторных и полевых условиях. Классификация грунтов по водопроницаемости. Влияние водопроницаемости на сжимаемость грунта.
30. Определение прочностных характеристик грунтов на сдвиговом приборе и приборе трехосного сжатия. Расчет данных характеристик по результатам испытаний.
31. Лессовые грунты: особенности генезиса, основные характеристики просадочности и методы их полевого и лабораторного определения.
32. Мерзлые и вечномерзлые грунты: основные определения; формы залегания; явления, происходящие при замерзании грунта; состав и физические свойства.
33. Основные свойства структурно неустойчивых грунтов – рыхлых песков, илов и чувствительных глин, набухающих грунтов. Использование этих грунтов в качестве оснований зданий и сооружений.
34. Основные деформационные характеристики грунтов и методы их лабораторного и полевого определения с применением современного оборудования.
35. Определение угла внутреннего трения и удельного сцепления сыпучих и связных грунтов в лабораторных условиях. Расчет этих характеристик грунтов по результатам испытаний.
36. Определение модуля общей деформации грунтов в лабораторных и полевых условиях.
37. Определение угла внутреннего трения и удельного сцепления глинистых грунтов в полевых и лабораторных условиях.
38. Происхождение, состав грунтов и свойства их составных частей. Классификация грунтов по гранулометрическому составу и содержанию глинистых частиц.

39. Лабораторные и полевые методы определения гранулометрического состава сыпучих и связанных грунтов. Определение степени неоднородности гранулометрического состава грунтов.

40. Пластичность грунтов. Основные формы пластичности. Определение разновидности и формы пластичности пылевато-глинистых грунтов в лабораторных условиях и классификация грунтов по числу пластичности и показателю текучести.

41. Законы фильтрации воды в грунте. Начальный градиент. Определение водопроницаемости грунтов в лабораторных и полевых условиях.

42. Фазовый состав нескальных грунтов. Грунты как многофазные системы. Структурные связи в грунтах.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины "Основы геотехники" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Крупина, Н. В. Основы геотехники : учебное пособие / Н. В. Крупина. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 102 с. - <https://www.iprbookshop.ru/116567>

2. Основы геотехники : учебно-методическое пособие / В. В. Знаменский, Н. Г. Лобачева, Д. Ю. Чунюк, С. М. Сельвиан. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2022. — 45 с. - <https://www.iprbookshop.ru/126144>

3. Черныш, А. С. Механика грунтов : учебное пособие / А. С. Черныш. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 85 с. - <http://www.iprbookshop.ru/28358>

4. Ким, М. С. Основы механики грунтов : учебное пособие / М. С. Ким, В. Х. Ким. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 200 с. - <https://www.iprbookshop.ru/124282>

#### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Черныш, А. С. Механика грунтов : учебное пособие / А. С. Черныш, Н. Н. Оноприенко, А. О. Лютенко. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 129 с. - <http://www.iprbookshop.ru/57589>

2. Основы численного моделирования в механике грунтов и геотехнике : учебно-методическое пособие / А. З. Тер-Мартirosян, В. В. Сидоров, Е. С. Соболев, И. Н. Лузин. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 91 с. - <https://www.iprbookshop.ru/126047>

3. Савельев, А. В. Механика грунтов : методические рекомендации / А. В. Савельев. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 35 с. - <http://www.iprbookshop.ru/47939>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Журнал «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» <https://www.c-o-k.ru/>  
Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" <https://www.abok.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[c-o-k.ru](http://c-o-k.ru)

[abok.ru](http://abok.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

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

Лекционная аудитория

проектор SANYO PDG - DSU 20; ноутбук HP.

Лаборатория механики и сопротивления материалов

Динамометр ДОРМ-5; испытательная машина ДМ-30М; испытательная машина Р-5; копер маятниковый КМ-05; микроскопы типа МИМ-7; микроскоп инструм. (отсчётный микроскоп) типа МПБ-2 и МПУ – 1; машина для испытания на кручение КМ-50-1; Машина для испытания на усталость МУИ-6000; машина для статических испытаний пружин МИП-101; поляризационная оптическая установка ППУ-5; разрывная машина РМП-50; установка для исследования изгиба балки СМ-7Б; установка для определения вертикального, горизонтального и углового перемещения свободного конца ломанного бруса СМ-24Б; твердомеры типа ТК-2; твердомеры типа ТШ – 2; твердомеры типа ТШ – 2М; универсальная испытательная машина УММ-5 и УМ-5А; установка СМ12М.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с моделированием инженерных систем объектов строительства. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*08.03.01 Строительство* и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Лазуткина Н.А. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 29.05.2019 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 29.05.2019 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Соловьев Л.П.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине  
Основы геотехники

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости  
по дисциплине**

Темы для устного опроса:

1. Что называется гранулометрическим составом грунта?
  2. Как производится отбор пробы для определения физических характеристик песчаного грунта?
  3. Что такое удельный вес грунта, удельный вес частиц грунта, удельный вес сухого грунта?
  4. Что такое пористость и коэффициент пористости грунта? Как они определяются и где используются?
  5. Что такое степень влажности грунта и для чего она определяется?
  6. Что необходимо знать для определения расчетного или условного сопротивления грунта?
  7. Что такое угол естественного откоса песчаного грунта, как он определяется и для чего используется?
  8. Что такое удельный вес частиц грунта?
  9. Как определяется плотность глинистого грунта?
  10. Что такое влажность грунта и как она определяется?
  11. Как определяется влажность на границе текучести?
  12. Что такое граница раскатывания и как она определяется?
  13. Что такое число пластичности и для чего оно определяется?
  14. Для чего определяется показатель текучести?
  15. Как определяется наименование и состояние (консистенция) глинистого грунта?
  16. Как влияет влажность глинистого грунта на его расчетное (условное) сопротивление?
  17. Что необходимо знать для определения расчетного (условного) сопротивления глинистого грунта?
  18. Что называется сжимаемостью грунта?
  19. Что такое компрессионное сжатие?
  20. Назовите характеристики сжимаемости грунта.
  21. Как подготавливаются образцы к компрессионным испытаниям?
  22. Какова последовательность компрессионного испытания грунта?
  23. Что принимается за критерий условной стабилизации деформации грунта?
  24. Как производится обработка результатов компрессионных испытаний?
  25. Какие строятся графики при испытании грунта на сжатие?
  26. Как можно судить о степени сжимаемости грунта по виду компрессионной кривой?
  27. Что такое упругая и остаточная деформации грунта?
  28. В каких инженерных расчетах используются характеристики сжимаемости грунтов?
  29. Назовите прочностные (сдвиговые) характеристики грунтов.
  30. Когда применяется метод неконсолидированного сдвига?
  31. В чем сущность метода консолидированного сдвига?
  32. Как проводится испытание грунта по методу неконсолидированного сдвига?
  33. Как проводится обработка результатов сдвиговых испытаний?
  34. Как определить тип грунта по внешнему виду прямой  $\tau = f(p)$ ?
  35. От чего зависят значения сдвиговых характеристик грунтов?
  36. Где используются прочностные характеристики грунтов?
  37. Под воздействием каких факторов могут изменяться величины  $\phi$  и  $C$ ?
- Типовые задачи:
- Задача 1

Определить удельный вес глинистого грунта методом режущего кольца, если известно: объем кольца  $V=50 \text{ см}^3$ , масса влажного грунта в объеме кольца  $m=90 \text{ г}$ .

Задача 2

Определить влажность и пористость глинистого грунта, если масса образца во влажном состоянии  $m_1 = 35 \text{ г}$ , а в сухом состоянии  $m_2 = 28 \text{ г}$ .

При этом удельный вес равен  $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ , удельный вес частиц грунта  $\gamma_s = 27 \text{ кН/м}^3$ .

Задача 3

Определить наименование, консистенцию и условное сопротивление глинистого грунта плотностью  $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ , с естественной влажностью  $w = 0.24$ , влажностью на границе раскатывания  $w_p = 20\%$ , на границе текучести  $w_L = 30 \%$  при плотности частиц  $\gamma_s = 27 \text{ кН/м}^3$ .

Задача 4

Суглинок в природном залегании имеет плотность  $\gamma_1 = 19 \text{ кН/м}^3$  при влажности  $w_1 = 0.16$ . В насыпь суглинок должен укладываться с влажностью  $w_2 = 0.20$ . Какое количество воды потребуется добавить на  $1 \text{ м}^3$  суглинка для увеличения его влажности?

### Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

|  |                                    |    |
|--|------------------------------------|----|
| Рейтинг-контроль 1                                   | 3 практических работ, устный опрос | 20 |
| Рейтинг-контроль 2                                   | 3 практических работ, устный опрос | 20 |
| Рейтинг-контроль 3                                   | 2 практических работ, устный опрос | 20 |
| Посещение занятий студентом                          |                                    | 8  |
| Дополнительные баллы (бонусы)                        |                                    | 5  |
| Выполнение семестрового плана самостоятельной работы |                                    | 7  |
|  |                                    |    |

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Перечень вопросов

ОПК-3

Блок 1 (знать)

1. Кем был разработан метод эквивалентного слоя для определения осадки фундамента?
2. Для чего используется теория линейного деформирования грунта?
3. Каким законом описывается движение воды в грунте?
4. Что является характеристикой водопроницаемости грунта?
5. Для каких грунтов применимо понятие «начальный градиент»?
6. Что означает математическая запись вида:  $V_\phi = k_\phi (I - I_0)$  ?
7. Что означает математическая запись вида:  $\alpha = \Delta e \cdot p$  ?
8. Что определяется выражением:  $a_v = \frac{a}{1 + e_0}$  ?

9. Что означает математическая запись вида:  $\sigma = \varepsilon E$  ?
10. Что означает математическая запись вида:  $\tau_{np} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + c$
11. Между какими параметрами устанавливает зависимость закон Кулона?
12. Как рассчитать коэффициент активного давления грунта  $\lambda_a$ ?
13. Запишите закон Кулона в главных напряжениях?
14. Как рассчитать коэффициент Пуассона для грунта?
15. Что можно определить по компрессионной кривой?
16. Какое свойство грунта исследуется в компрессионном приборе?
17. Как определяется коэффициент бокового давления  $\xi$ ?
18. Что является целью компрессионных испытаний?
19. Какой прибор необходим для определения коэффициента бокового давления  $\xi$ ?
20. Для чего используется балансирный конус Васильева?
21. Как определяется плотность грунта?

#### Блок 2 (уметь)

1. Как подготовить оборудование и образцы для определения физических характеристик песчаного грунта?
2. Как подготовить оборудование и образцы для определения гранулометрического состава грунта?
3. Как подготовить оборудование и образцы для определения угла естественного сыпучего грунта?
4. Как подготовить оборудование и образцы для определения объемного веса грунта методом режущего кольца?
5. Как подготовить оборудование и образцы для определения влажности грунта?
6. Что такое угол естественного откоса песчаного грунта, как он определяется и для чего используется?
7. Как определяется плотность глинистого грунта?
8. Что такое влажность грунта и как она определяется?
9. Как определяется влажность на границе текучести?
10. Как определить плотность частиц грунта  $\rho_s$
11. Как определить коэффициент пористости?
12. Как обозначается показатель водонасыщения грунта?
13. Как обозначается плотность частиц грунта?
14. Что рассчитывается по формуле  $S_q = \frac{w}{e} \frac{\rho_s}{\rho_w}$  ?
15. Что рассчитывается по формуле  $e = \frac{\rho_s (1 + w)}{\rho} - 1$  ?
16. Какой показатель применяется для классификации песчаных частиц по крупности?
17. К каким частицам относят песчаные частицы размером  $< 0,1$  мм?
18. Каким считается песчаный грунт при коэффициенте водонасыщения 0,7?
19. По какому показателю определяется плотность сложения грунтов?
20. Каким считается песчаный грунт, если показатель водонасыщения  $S_q = 0,7$ ?
21. Как обозначается влажность на границе текучести?
22. Что определяется по формуле  $I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p}$  ?
23. Чем характеризуется переход глинистого грунта из пластичного состояния в твердое?

#### Блок 3 (владеть)

1. Какой показатель используется для определения классификационного наименования глинистого грунта?

2. Какой показатель используется для определения классификационного наименования глинистого грунта?
3. Чему равен показатель текучести  $I_L$  при твердой консистенции глинистого грунта?
4. Какой считается консистенция глины при показателе текучести  $I_L=0,35$ ?
5. Каким считается глинистый грунт, если число пластичности  $I_p < 7$ ?
6. Какой показатель используется для определения консистенции глинистого грунта?
7. Чему равен показатель  $I_p$  у супеси?
8. Какой размер имеют крупнообломочные частицы?
9. Как определить среднюю плотность грунта на строительной площадке?
10. Какие показатели характеризуют прочностные характеристики грунта?
11. Для чего необходим дренаж фундамента?
12. Как оценить дренажные свойства грунта?
13. Какие инструменты необходимы для определения гранулометрического состава грунта?
14. Поясните методику определения характерных влажностей глинистого грунта.
15. Какие законы математики применимы для обработки результатов экспериментов?
16. Для чего необходимо режущее кольцо?
17. Для чего нужен прибор Дарси?
18. Чем должна быть оснащена полевая лаборатория исследования физико-механических свойств грунтов?
19. Какой показатель используется для определения классификационного наименования глинистого грунта?

### **Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В ходе выполнения практических работ формируются индивидуальные задания для каждого студента. В результате оценивается качество выполнения работ и самостоятельность студента при выполнении работы, что формирует текущий рейтинг студентов. В ходе контрольных недель путем промежуточного тестирования на основе процента правильных ответов определяется контрольный рейтинг. Сумма текущего и контрольного рейтинга определяет индивидуальный семестровый рейтинг студента для выставления зачета. Зачет выставляется в случае, если итоговая оценка студента составляет не менее 50 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

| Оценка<br>в<br>баллах | Оценка по шкале       | Обоснование  | <i>Уровень<br/>сформированности<br/>компетенций</i> |
|-----------------------|-----------------------|--|---|
| Более<br>80           | «Отлично»             | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному   | <b><i>Высокий уровень</i></b>                       |
| 66-80                 | «Хорошо»              | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | <b><i>Продвинутый уровень</i></b>                   |
| 50-65                 | «Удовлетворительно»   | Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки                      | <b><i>Пороговый уровень</i></b>                     |
| Менее<br>50           | «Неудовлетворительно» | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки  | <b><i>Компетенции не сформированы</i></b>           |

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Какие деформации свойственны грунтам

- линейные и нелинейные деформации
- грунтам свойственна линейная деформируемость
- грунты не подвержены деформации
- грунтам свойственна нелинейная деформируемость, причем в некотором начальном

интервале изменения напряжений она достаточно близка к линейной

К глинистым частицам относят минеральные частицы

- 0,05-0,1мкм
- 0,1-0,2мкм
- 0,02-0,05мкм
- от 0,01мкм до нескольких микрометров

С какой скоростью в твердых телах распространяются напряжения

- со скоростью 50см/с
- в твердых телах напряжения не распространяются
- со скоростью света
- в твердых телах напряжения распространяются со скоростью приложения нагрузки

Найдите примерный удельный вес грунта (кН/м<sup>3</sup>), если его плотность  $\rho = 1,86$  г/см<sup>3</sup>.

Определите удельный вес грунта с влажностью 0,2, если 3 м<sup>3</sup> сухого грунта имеют массу 45 кН (в кН/м<sup>3</sup>)

Гравелистые песчаные грунты имеют частицы крупнее ... мм

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=315>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.