

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета инженерных систем и сооружений С.А. Яременко
«25» ноября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Механика грунтов»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль "Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ"

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы  / Аралов Е.С./

**И.о. заведующего кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела**  / Китаев Д.Н./

Руководитель ОПОП  /Тульская С.Г./

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студента с формированием напряженно-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от действующих внешних факторов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить студента с лабораторными и полевыми методами определения физико-механических свойств грунтов;
- ознакомить студента с основными методами расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Механика грунтов» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Механика грунтов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - готовность решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

ПК-1 - способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|--|
| ПК-5 | знать алгоритм решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, |

| | |
|------|---|
| | реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья |
| | владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья |
| ПК-1 | знать методы решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья |
| | уметь определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья |
| | владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методами компьютерного анализа прочности конструкции |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Механика грунтов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
| | | 5 |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: | | |
| академические часы | 108 | 108 |
| зач.ед. | 3 | 3 |

очно-заочная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|-----------------------------------|-------------|----------|
| | | 7 |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| В том числе: | | |

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: академические часы | 108 | 108 |
| зач.ед. | 3 | 3 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|--------------|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов- | Основные понятия курса, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов- | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 2 | Основные закономерности механики грунтов | Основные закономерности механики грунтов | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 3 | Теория распределения напряжений в массивах грунтов | Теория распределения напряжений в массивах грунтов | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 4 | Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. | Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 5 | Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений | Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 6 | Прочность грунта. | Прочность грунта. | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 7 | Показатели сжимаемости грунта | Показатели сжимаемости грунта | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 8 | Начальное критическое давление на грунт | Начальное критическое давление на грунт | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 9 | Начальное критическое давление на грунт | Начальное критическое давление на грунт | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| Итого | | | 18 | 18 | 18 | 54 | 108 |

очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---|---|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов- | Основные понятия курса, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов- | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 2 | Основные | Основные закономерности механики | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |

| | | | | | | | |
|--------------|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | закономерности механики грунтов | грунтов | | | | | |
| 3 | Теория распределения напряжений в массивах грунтов | Теория распределения напряжений в массивах грунтов | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 4 | Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. | Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 5 | Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений | Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 6 | Прочность грунта. | Прочность грунта. | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 7 | Показатели сжимаемости грунта | Показатели сжимаемости грунта | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 8 | Начальное критическое давление на грунт | Начальное критическое давление на грунт | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 9 | Начальное критическое давление на грунт | Начальное критическое давление на грунт | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| Итого | | | 18 | 18 | 18 | 54 | 108 |

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Основные закономерности механики грунтов».

Лабораторная работа №2 «Теория распределения напряжений в массивах грунтов».

Лабораторная работа №3 «Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения».

Лабораторная работа №4 «Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений».

Лабораторная работа №5 «Начальное критическое давление на грунт».

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-5 | <p>знать алгоритм решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья</p> | <p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.</p> | <p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p> | <p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p> |
| | <p>уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья</p> | <p>Решение стандартных практических задач.</p> | <p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p> | <p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p> |
| | <p>владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых</p> | <p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области.</p> | <p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p> | <p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p> |

| | | | | |
|------|---|--|---|---|
| | скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья | | | |
| ПК-1 | знать методы решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья | Активная 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 определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья | Решение стандартных практических задач. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методами компьютерного анализа прочности конструкции | Решение прикладных задач в конкретной предметной области. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Зачтено | Не зачтено |
|-------------|---|---------------------|------------------|------------------|
| ПК-5 | знать алгоритм | Тест | Выполнение теста | Выполнение менее |

| | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------|
| | <p>решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья</p> | | <p>на 70-100%</p> | <p>70%</p> |
| | <p>уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья</p> | <p>Решение стандартных практических задач</p> | <p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p> | <p>Задачи не решены</p> |
| | <p>владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин,</p> | <p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p> | <p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p> | <p>Задачи не решены</p> |

| | | | | |
|------|---|--|--|----------------------|
| | добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья | | | |
| ПК-1 | знать методы решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья | Тест | Выполнение теста на 70-100% | Выполнение менее 70% |
| | уметь определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методами компьютерного анализа прочности конструкции | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | 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. Геотехнический мониторинг — это
 - А) выполнение комплексных работ в строительстве зданий и сооружений
 - Б) обработка почв
 - В) изобретение новых строительных материалов
 - Г) система слежения за параметрами, характеризующими основания зданий или сооружений
2. Грунты, залегающие в месте первоначального их возникновения
 - А) аллювиальные
 - Б) делювиальные
 - В) элювиальные
 - Г) континентальные
3. Превращение минеральных составов в горную породу
 - А) литогенез
 - Б) диагенез
 - В) метаморфизм
 - Г) окаменение
4. Отношение массы к объёму грунта
 - А) связность
 - Б) пористость
 - В) плотность
 - Г) удельный вес
5. Отношение объёма пор грунта к объёму его скелета
 - А) коэффициент пористости
 - Б) вес
 - В) плотность
 - Г) вязкость
6. Способность грунтов изменять своё строение под воздействием внешних сил
 - А) абразивность
 - Б) сжимаемость
 - В) пористость
 - Г) текучесть
7. Относительная деформация грунта при заданном давлении
 - А) сжатие
 - Б) модуль осадки
 - В) затвердение
 - Г) разрушение
8. Модуль осадки выражен в
 - А) джоулях
 - Б) промиллях
 - В) ньютонах
 - Г) метрах
9. Отношение изменения коэффициента пористости к величине действующего давления
 - А) коэффициент разрушения

- Б) коэффициент деформации
 - В) коэффициент мобильности
 - Г) коэффициент сжимаемости
10. К характеристикам деформируемости грунтов не относится
- А) модуль нормальной упругости
 - Б) модуль общей линейной деформируемости
 - В) относительные нормальные деформации
 - Г) индекс пластичности

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Верхний слой природных грунтов, измененный совместным воздействием воды, газов, растительных и животных организмов

- А) почва
- Б) земля
- В) дерн
- Г) ил

2. Начало фундаментальных исследований в механике грунтов положил

- А) Цытович Н.А.
- Б) Ж.Буссинеска
- В) Н.Н.Иванов
- Г) Ш. Кулон

3. В состав природных грунтов не входит

- А) твёрдые минеральные частицы
- Б) вода
- В) газы
- Г) пластмассы

4. Какое из перечисленных веществ наиболее сильно взаимодействует с водой

- А) кварц
- Б) полевой шпат
- В) монтмориллонит
- Г) гранит

5. Характеристика грунтов представлена в

- А) СНиП
- Б) ГЭСН
- В) ФЕР
- Г) ГОСТ

6. Щебенистые грунты имеют

- А) валунную форму
- Б) остроугольную форму
- В) песчаную структуру
- Г) округлую форму

7. Гравелистые песчаные грунты имеют частицы крупнее

- А) 2мм
- Б) 1мм
- В) 0,5мм

Г)0,1мм

8. К глинистым частицам относят минеральные частицы

А)0,1-0,2мкм

Б)0,05-0,1мкм

В)0,02-0,05мкм

Г)от 0,01мкм до нескольких микрометров

9. Гравитационная вода — это

А)свободная вода

Б)связанная вода

В)капиллярная вода

Г)адсорбированная вода

10. Прибор на трёхосное сжатие

А)стабилометр

Б)тахометр

В)нивелир

Г)теодолит

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. К неустойчивым грунтам относят

А)глинистые

Б)песчаные

В)лессовые

Г)супесчаные

2. К мерзлым грунтам относят грунты

А)имеющие отрицательную или нулевую температуру

Б)находящиеся в ледниках

В)не оттаивающие круглый год

Г)находящиеся на северных территориях России

3. Способность фильтровать воду

А)водопоглощение

Б)водопроницаемость

В)набухание

Г)пучение

4. Если линии тока воды никогда не пересекаются, то такое движение называется

А)ламинарным

Б)турбулентным

В)угловым

Г)параллельным

5. Линии одинаковых горизонтальных напряжений

А)изобары

Б)сдвиги

В)распоры

Г)ветви

6. Реактивное давление по подошве фундамента

А)боковое

- Б) нижнее
 - В) смежное
 - Г) контактное
7. Напряжения от собственного веса грунта называют
- А) природные
 - Б) незначительные
 - В) приобретенные
 - Г) начальные
8. Способность грунта влиять на инородные материалы
- А) связность
 - Б) текучесть
 - В) абразивность
 - Г) пластичность
9. Затухающие деформации в почве вызывают
- А) разрыхление
 - Б) уплотнение
 - В) сдвиг
 - Г) разрушение
10. Вертикальное смещение фундаментов сооружений
- А) осадки
 - Б) сдвиг
 - В) сжатие
 - Г) обрушение

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету
Показатели физического состояния глинистого грунта, определяемые путем лабораторных испытаний, и производные.

1. Классификационные показатели глинистых грунтов. Разновидности глинистых грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 –95.
2. Метод лабораторного определения влажности. Естественная влажность грунта w .
3. Метод лабораторного определения влажности. Влажность на границе текучести w_L .
4. Метод лабораторного определения влажности. Влажность на границе раскатывания w_p .
5. Методы лабораторного определения плотности грунта.
6. Показатели физического состояния песчаного грунта, определяемые путем лабораторных испытаний, и производные.
7. Классификационные показатели песчаных грунтов. Разновидности песчаных грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 –95.
8. Метод лабораторного определения гранулометрического состава песчаного грунта.
9. Построение логарифмической кривой грансостава и определение коэффициента неоднородности песчаного грунта.
10. Метод лабораторного определения коэффициента фильтрации грунта.

11. Закон фильтрации (Дарси).
12. Задача о сжатии бесконечного слоя грунта, лежащего на несжимаемом основании, равномерно нагруженного распределенной внешней нагрузкой (задача Терцаги-Герсеванова) и ее моделирование в компрессионном приборе.
13. Изменение коэффициента пористости грунта при уплотнении его давлением P в компрессионном приборе (на примере компрессионной кривой).
14. Развитие осадок грунта во времени [$\Delta h = f(t)$]. Понятие условной стабилизации осадок.
15. Построение компрессионного графика [$e = f(P)$]. Закон уплотнения грунта.
16. Показатели сжимаемости грунта и их определение при компрессионных испытаниях.
17. Прочность грунта. Закон Кулона для сыпучих грунтов. Показатели прочности сыпучего грунта.
18. Прочность грунта. Закон Кулона для связных грунтов. Показатели прочности связного грунта.
19. Испытания грунта в проборе прямого одноплоскостного среза.
20. Построение графика зависимости горизонтальных деформаций грунта от касательных напряжений [$\Delta l = f(\tau)$] при испытаниях в срезном приборе.
21. Построение графика сопротивления срезу [$\tau = f(\sigma)$] и определение параметров прочности грунта.
22. Теория, применяемая в механике грунтов для определения напряжений в грунтах
23. Оценка напряженного состояния в точке грунтового массива
24. Постановка задачи о действии сосредоточенной силы (Ж. Буссинеска).
25. Значения напряжений σ_R и σ_z , полученные в задаче Буссинеска.
26. Эпюры распределения напряжений σ_z в грунте от действия вертикальной сосредоточенной силы.
27. Значение напряжения в осевой точке от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
28. Значение напряжения в угловой точке от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
29. Определение напряжений в произвольных точках методом угловых точек.
30. Значения напряжений σ_z , σ_y и τ_{yz} от действия равномерно распределенной полосовой нагрузки.
31. Линии равных напряжений (изобары) при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.
32. Эпюры напряжений σ_z по вертикальным и горизонтальным сечениям при разных значениях z и y при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.

33. Влияние неоднородности напластований грунтов на распределение напряжений.
34. Напряжения от действия собственного веса грунта.
35. Оценка жесткости сооружений.
36. Метод местных упругих деформаций
37. Метод общих упругих деформаций (упругого полупространства)
38. Характер распределения контактных напряжений в зависимости от жесткости сооружения.
39. Виды деформаций грунтов и причины, их обуславливающие.
40. Основные допущения метода послойного суммирования.
41. Формула для расчета осадки методом послойного суммирования.
42. Построение эпюры напряжений от действия собственного веса грунта.
43. Построение эпюры напряжений от действия дополнительного давления на грунт от фундамента.
44. Условия для определения глубины сжимаемой толщи.
45. Основные допущения метода эквивалентного слоя.
46. Область применения метода эквивалентного слоя.
47. Определение осадки фундамента на однородном основании методом эквивалентного слоя.
48. Учет слоистого залегания грунтов при расчете осадок методом эквивалентного слоя.
49. Что называется предельным состоянием массива грунта?
50. Фазы напряженного состояния грунта под штампом при увеличении нагрузки.
51. Начальное критическое давление на грунт.
52. Расчетное сопротивление грунта.
53. Предельная критическая нагрузка на грунт.
54. Причины нарушения устойчивости природных и искусственных склонов
55. Определение предельного угла откоса сыпучего грунта ($c = 0, \varphi \neq 0$).
56. Высота вертикального откоса в связном грунте ($c \neq 0, \varphi = 0$).
57. Определение коэффициента устойчивости откоса при линейной поверхности скольжения.
58. Определение коэффициента устойчивости откоса при круглоцилиндрической поверхности скольжения.
59. Определение формы равноустойчивого откоса. Проектирование откосов с заданным нормативным коэффициентом устойчивости.
60. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов
61. Типы конструкций подпорных стен.
62. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя грунта.
63. Определение активного давления идеально сыпучего грунта на вертикальную гладкую стенку.
64. Определение пассивного давления грунта.
65. Определение активного давления связного грунта на вертикальную гладкую стенку.

66. Учет нагрузки на поверхности засыпки, наклона и шероховатости задней грани стенки, наклона поверхности засыпки при определении активного давления на подпорную стенку

67. Графоаналитические методы расчета активного давления

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|---|--------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов- | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |
| 2 | Основные закономерности механики грунтов | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |
| 3 | Теория распределения напряжений в массивах грунтов | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |
| 4 | Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |
| 5 | Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |
| 6 | Прочность грунта. | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |
| 7 | Показатели сжимаемости грунта | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |
| 8 | Начальное критическое | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |

| | | | |
|---|---|------------|---------------------------------|
| | давление на грунт | | работ |
| 9 | Начальное критическое давление на грунт | ПК-5, ПК-1 | Тест, защита лабораторных работ |

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

1. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты : Учеб.пособие / Под ред. С.Б.Ухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2002. - 565 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-06-003868-8 : 111-10.Алексеев В.М. Физико-механические свойства грунтов и лабораторные методы их определения: учебно-методическое пособие/ Алексеев В.М., Калугин П.И. - Воронеж, 2009.

2. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты [Текст] : учеб.пособие для вузов : допущено [АСВ] / под ред. С. Б. Ухова. - изд. 3-е, испр. - М. :Высш. шк., 2004 (Казань : ГУП ПИК "Идел-Пресс", 2004). - 566 с.

3. Механика грунтов [Электронный ресурс] : журналы для выполнения лаборатор. работ по механике грунтов для студ. спец. 270102 "Промышленное и гражданское строительство" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010.

4. Янина О.И. Механика грунтов [Электронный ресурс]: метод. указания для выполнения лаборат. работ по теме "Физические свойства глинистых и песчаных грунтов" для студ. спец. 270102 - "Промышленное и гражданское строительство" / сост. О. И. Янина ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2010). - 26 с.

5. Догадайло, А. И. Механика грунтов. Основания и фундаменты : Учебное пособие / Догадайло А. И. - Москва : Юриспруденция, 2012. - 191 с.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/8077.html>

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

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

Информационные справочные системы

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: <http://window.edu.ru/>;
- ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>

Современные профессиональные базы данных

- East View, код доступа: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, код доступа: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, код доступа: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» – интернет-портал специализированной литературы, код доступа: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», код доступа:

<http://www.bibl.gorobr.ru/>

– «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» – международный отраслевой ресурс, код доступа: <http://www.gornoprom.ru/>

– MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY –

Информационно-аналитический портал, код доступа:

<http://www.infomine.com/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

– Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.

– Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.

– Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".

– Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

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

По дисциплине «Механика грунтов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета грунтов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные 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. |
| Практическое занятие | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. |
| Лабораторная работа | Лабораторные работы позволяют 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: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - 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. |