

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ " ____ " _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Механика грунтов Б3.В.3

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Гидрогеология, инженерная геология и геокриология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Латыпов А.И.

Рецензент(ы):

Жаркова Н.И., Королев Э.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галеев А. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань

2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Латыпов А.И. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий, Ajrat.Latypov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) БЗ.В.3 Механика грунтов являются получение студентами основополагающих знаний о физико-механических свойствах грунтов, поведения грунтовых оснований под влиянием внешнего воздействия, расчетах деформирования и устойчивости

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина БЗ.В.3 Механика грунтов относится к базовой части учебного цикла математических и естественнонаучных дисциплин ООП бакалавриата по направлению подготовки 020700 "Геология" и изучается в 6-ом семестре 3 курс. Изучение дисциплины БЗ.В.3 Механика грунтов взаимосвязано со знаниями, полученными в процессе освоения дисциплин Физика, Математика, Грунтоведение, Инженерная геология.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Знать: основные закономерности поведения грунта под нагрузкой, теории напряженно-деформированного состояния оснований.

2. должен уметь:

определять основные физико-механические характеристики свойств грунтов.

3. должен владеть:

основными методами определения осадок оснований и фундаментов, устойчивости откосов и склонов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способен работать на полевых и лабораторных геологических приборах, установках и оборудовании;

способен использовать информацию из различных источников для решения профессиональных задач;

способен самостоятельно пользоваться методами определения осадок оснований и фундаментов;

готов определять основные физико-механические характеристики свойств грунтов;

готов применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической лабораторной информации;

готов работать с компьютером для занесения и обработки информации.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. 1.Природа грунтов и их физические свойства	7	1	1	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Сжимаемость грунтов	7	2-3	2	0	4	письменная работа тестирование
3.	Тема 3. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации	7	4-5	2	0	2	тестирование письменная работа
4.	Тема 4. Соппротивление грунтов сдвигу.	7	6-7	2	0	2	тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Нормативные и расчетные Характеристики грунтов.	7	8	1	0	0	тестирование письменная работа
6.	Тема 6. Основные понятия механики деформируемого твердого тела	7	8	2	0	0	тестирование
7.	Тема 7. Определение напряжений в грунтах.	7	9	2	0	2	тестирование письменная работа
8.	Тема 8. Деформации грунтового массива.	7	10	1	0	2	тестирование письменная работа
9.	Тема 9. Прочность и устойчивость грунтового массива	7	11	1	0	2	тестирование письменная работа
10.	Тема 10. Давление грунта на ограждающие конструкции	7	12	2	0	2	тестирование письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			16	0	16	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. 1.Природа грунтов и их физические свойства

лекционное занятие (1 часа(ов)):

- 1.1.Происхождение, условия формирования и зерновой состав различных видов грунтов.
1.2.Основные физические характеристики и показатели грунтов. 1.3.Классификация грунтов.

Тема 2. Сжимаемость грунтов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

- 2.1.Общие положения. Закон уплотнения. 2.2.Зависимость коэффициента пористости от величины давления. 2.3.Определение модуля общих деформаций по результатам лабораторных испытаний. 2.4. Определение модуля общих деформаций по результатам полевых испытаний.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Компрессионные испытания грунтов. Определение модуля общих деформаций. Построение компрессионной зависимости.

Тема 3. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации

лекционное занятие (2 часа(ов)):

- 3.1. Закон ламинарной фильтрации. Коэффициент фильтрации. 3.2. Эффективные и нейтральные напряжения в грунтовой массе.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение коэффициента фильтрации в лабораторных условиях. Решение задач с применением коэффициента фильтрации.

Тема 4. Сопротивление грунтов сдвигу.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

4.1. Общие положения. Угол внутреннего трения и удельное сцепление. Закон Кулона. 4.2. Лабораторные методы оценки сопротивления грунта сдвигу (прямой срез, консолидированно-дренированные и неконсолидированно-недренированные испытания глинистых грунтов, трехосные испытания). 4.3. Полевые методы испытания грунтов на сдвиг (прямой срез, лопастные испытания).

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Испытания песчаных и глинистых грунтов на прямой срез. Определение угла внутреннего трения и удельного сцепления.

Тема 5. Нормативные и расчетные Характеристики грунтов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

5.1. Нормативные значения характеристик. 5.2. Расчетные значения характеристик.

Тема 6. Основные понятия механики деформируемого твердого тела

лекционное занятие (2 часа(ов)):

6.1. Понятие прочности. Понятие напряжений 6.2. Понятие о перемещениях и деформациях 6.3. Зависимость между напряжениями и деформациями

Тема 7. Определение напряжений в грунтах.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

7.1. Распределение напряжений в случае пространственной задачи. 7.2. Распределение напряжений в случае плоской задачи. 7.3. Распределение напряжений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача). 7.4. Природное давление.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач по определению напряжений в массиве грунта от действия различных нагрузок. Построение эпюр напряжений.

Тема 8. Деформации грунтового массива.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

8.1. Основные понятия. 8.2. Одномерная задача теории компрессионного уплотнения грунтов. 8.3. Методы определения деформаций. 8.3.1. Метод послойного суммирования. 8.3.2. Метод общих упругих деформаций. 8.3.3. Метод эквивалентного слоя.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач по определению осадок оснований

Тема 9. Прочность и устойчивость грунтового массива

лекционное занятие (1 часа(ов)):

9. Прочность и устойчивость грунтового массива 9.1. Общие положения. Условия предельного равновесия. 9.2. Критические нагрузки на грунт. 9.3.1. Начальная критическая нагрузка. Расчетное сопротивление грунтов. 9.3.2. Предельная критическая нагрузка. 9.3.1. Устойчивость откоса идеально сыпучего грунта. 9.3.2. Устойчивость откоса идеально связного грунта. 9.3. Расчет устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение критических нагрузок на грунт. Расчет устойчивости откосов

Тема 10. Давление грунта на ограждающие конструкции

лекционное занятие (2 часа(ов)):

10.1. Общие положения. Активное и пассивное давление. 10.2. Аналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку. 10.2.1. Грунт засыпки сыпучий. 10.2.2. Грунт засыпки сыпучий и на поверхность грунта действует равномерно распределенная нагрузка. 10.2.3. Грунт засыпки связный. 10.3. Определение давления грунта на подпорные стенки по методам теории предельного равновесия. 10.4. Графический метод определения давления грунтов на подпорные стенки.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач по определению величины давления грунта на подпорные стенки

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. 1. Природа грунтов и их физические свойства	7	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Сжимаемость грунтов	7	2-3	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к тестированию	2	тестирование
3.	Тема 3. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации	7	4-5	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к тестированию	2	тестирование
4.	Тема 4. Сопротивление грунтов сдвигу.	7	6-7	подготовка к тестированию	4	тестирование
5.	Тема 5. Нормативные и расчетные Характеристики грунтов.	7	8	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к тестированию	2	тестирование
6.	Тема 6. Основные понятия механики деформируемого твердого тела	7	8	подготовка к тестированию	4	тестирование
7.	Тема 7. Определение напряжений в грунтах.	7	9	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к тестированию	2	тестирование
8.	Тема 8. Деформации грунтового массива.	7	10	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к тестированию	2	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Прочность и устойчивость грунтового массива	7	11	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к тестированию	2	тестирование
10.	Тема 10. Давление грунта на ограждающие конструкции	7	12	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к тестированию	2	тестирование
	Итого				40	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекционные занятия проводятся в виде мультимедийных презентаций, демонстрирующих механизмы и результаты основных инженерно-геологических процессов. Часть тем теоретического курса предлагаются студентам для внеаудиторной работы. Практические занятия проводятся в инженерно-геологической лаборатории на образцах горных пород. Для текущего контроля успеваемости по дисциплине используются тесты, отчеты по лабораторным работам, для аттестации - зачет.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. 1. Природа грунтов и их физические свойства

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к опросу по теме Природа грунтов и их физические свойства

Тема 2. Сжимаемость грунтов

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление письменной работы: Компрессионные испытания грунтов. Определение модуля общих деформаций. Построение компрессионной зависимости.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме "Сжимаемость грунтов"

Тема 3. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление письменной работы: Определение коэффициента фильтрации в лабораторных условиях. Решение задач с применением коэффициента фильтрации.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме "Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации"

Тема 4. Сопротивление грунтов сдвигу.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме "Сопротивление грунтов сдвигу."

Тема 5. Нормативные и расчетные Характеристики грунтов.

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление письменной работы: Испытания песчаных и глинистых грунтов на прямой срез. Определение угла внутреннего трения и удельного сцепления.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме "Нормативные и расчетные Характеристики грунтов. "

Тема 6. Основные понятия механики деформируемого твердого тела

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме "Основные понятия механики деформируемого твердого тела"

Тема 7. Определение напряжений в грунтах.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач по определению напряжений в массиве грунта от действия различных нагрузок. Построение эпюр напряжений.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме "Определение напряжений в грунтах."

Тема 8. Деформации грунтового массива.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач по определению осадок оснований

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме "Деформации грунтового массива. "

Тема 9. Прочность и устойчивость грунтового массива

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление письменной работы: Определение критических нагрузок на грунт. Расчет устойчивости откосов

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме " Прочность и устойчивость грунтового массива"

Тема 10. Давление грунта на ограждающие конструкции

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач по определению величины давления грунта на подпорные стенки

тестирование , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме "Давление грунта на ограждающие конструкции"

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Темы лабораторно-практических занятий

Компрессионные испытания грунтов. Определение модуля общих деформаций. Построение компрессионной зависимости.

Определение коэффициента фильтрации в лабораторных условиях. Решение задач с применением коэффициента фильтрации.

Испытания песчаных и глинистых грунтов на прямой срез. Определение угла внутреннего трения и удельного сцепления.

Решение задач по определению напряжений в массиве грунта от действия различных нагрузок. Построение эпюр напряжений.

Решение задач по определению осадок оснований

Определение критических нагрузок на грунт. Расчет устойчивости откосов

Решение задач по определению величины давления грунта на подпорные стенки

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- камеральная обработка результатов лабораторных исследований
- подготовка к тестам, коллоквиумам и семинарам.

Вопросы к контрольным работам

- Определение естественной влажности грунтов термостатным методом.
- Газовая компонента грунтов: Состав и состояние газов в грунтах. Влияние газов на свойства грунтов.
- Определение гранулометрического состава грунта пипеточным методом.
- Определение плотности грунтов
- Физические свойства грунтов
- Определение коррозионной активности грунта
- Физико-химические свойства грунтов
- Определение параметров просадочности грунтов
- Определение параметров сопротивления сдвигу грунтов
- Инженерно-геологические особенности скальных и дисперсных грунтов.
- Механика деформируемого твердого тела.
- Деформация грунтового массива
- Прочность и устойчивость грунтового массива
- Состав твердой компоненты и его влияние на свойства грунтов.
- Состав и состояние газовой компоненты грунтов, её влияние на свойства грунтов.
- Физические свойства грунтов (плотностные, теплофизические, электромагнитные).
- Контрольные вопросы к зачету:
 1. Сжимаемость грунтов. Общие положения.
 2. Зависимость между нормальным давлением и коэффициентом пористости грунта.
 3. Определение модуля деформации грунта по данным компрессионных испытаний.
 4. Определение модуля деформации грунта по данным полевых испытаний (штамповые испытания, статическое зондирование, прессиометрические испытания, трехосные испытания, динамическое зондирование).
 5. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.
 6. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе.
 7. Сопротивление грунтов сдвигу. Общие положения.
 8. Лабораторные методы оценки сопротивления грунта сдвигу. Полевые методы испытания на сдвиг.
 9. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
 10. Основные понятия механики деформируемого твердого тела. Понятие прочности. Понятие напряжений
 11. Основные понятия механики деформируемого твердого тела. Понятие о перемещениях и деформациях. Зависимость между напряжениями и деформациями.
 12. Определение напряжений в грунтах. Пространственная задача (действие сосредоточенной силы, распределенной нагрузки).
 13. Определение напряжений в грунтах. Плоская задача. Контактная задача. Природное давление.
 14. Деформации грунтового массива. Основные положения. Одномерная задача. Метод послойного суммирования.
 15. Деформации грунтового массива. Метод общих упругих деформаций. Метод эквивалентного слоя.
 16. Прочность и устойчивость грунтового массива. Общие положения.
 17. Критические нагрузки на грунт. Начальная критическая нагрузка. Предельная нагрузка.
 18. Устойчивость откосов. Устойчивость откоса идеально сыпучего грунта. Устойчивость откоса идеально связного грунта.
 19. Расчет устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
 20. Давление грунта на ограждающие конструкции. Общие положения. Активное и пассивное давление.

21. Аналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку. Грунт засыпки сыпучий.
22. Аналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку. Грунт засыпки сыпучий и на поверхность действует равномерно распределенная нагрузка.
23. Аналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку. Грунт засыпки связный.
24. Определение давления грунта на подпорные стенки по методам теории предельного равновесия.
25. Графический метод определения давления грунтов на подпорные стенки.

7.1. Основная литература:

- Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии).- СПб.:Лань, 2012. - 416 с. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/3176/>
- Платов Н. А. Основы инженерной геологии: Учебник / Н.А. Платов. - 3-е изд., перераб., доп. и испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004554-2, 400 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=252444>
- Жаркова Н.И. Гидрогеология, инженерная геология и мерзловедение. 2010. URL: <http://zilant.kfu.ru/course/category.php?id=34>

7.2. Дополнительная литература:

- Технология и техника бурения. В 2-х ч. Ч. 1. Горные породы и буровая техника: Учеб. пос. / Под общ. ред. В.С. Войтенко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 237 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=405029>
- Керимов В.Ю., Рачинский М.З. Геофлюидодинамика нефтегазоносности подвижных поясов. - М.: ООО "Издательский дом Недра", 2011. - 600 с. - ISBN 978-5-8365-0369-7. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=349291>
- Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-006050-7, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=359185>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Горная энциклопедия - <http://www.mining-enc.ru/>
- инженерно геологические изыскания - <http://www.rtgeolog.ru/>
- Кафедра инженерной и экологической геологии МГУ - <http://www.geol.msu.ru/deps/engeol/rus/index.htm>
- Основы геологии - <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814>
- ПОРТАЛ "ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ" - <http://geo-ingeo.narod.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Механика грунтов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

1. Учебное лабораторное оборудование;
2. Комплект плакатов, иллюстрирующих основные закономерности деформирования грунтов;
3. Компьютеры и проекционная техника (мультимедийные проекторы, экраны);
4. Специализированное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Гидрогеология, инженерная геология и геокриология .

Автор(ы):

Латыпов А.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Жаркова Н.И. _____

Королев Э.А. _____

"__" _____ 201__ г.