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.

*подписано электронно-цифровой подписью*

# Программа дисциплины

Дополнительные разделы грунтоведения и механики грунтов М2.В.3

Направление подготовки: 020700.68 - Геология
Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**
Жаркова Н.И. , Латыпов А.И.
**Рецензент(ы):**
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 35314

Казань
2014

## 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. Жаркова Н.И. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Nadezda.Zharkova@kpfu.ru ; доцент, к.н. Латыпов А.И. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Ajrat.Latypov@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

В рамках курса грунтоведения рассматриваются закономерности формирования состава, строения, а также физико-механических свойств некоторых типов специфических грунтов (просадочных, набухающих), освещаются биотические и химические свойства дисперсных грунтов, динамические свойства дисперсных и скальных грунтов.

В рамках курса механики грунтов изучаются дополнительные аспекты механики грунтов, связанные с испытаниями грунтов в условиях сложного напряженного состояния, при действии динамических нагрузок. Кроме того, проводятся лабораторные по полевым методам испытаний, испытаниями скальных грунтов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина М2.Б.3 "Дополнительные разделы грунтоведения и механики грунтов" входит в вариативную часть профессионального цикла магистратуры по направлению подготовки 020700 "Геология" и изучается в 1-ом семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-1 (общекультурные компетенции) | владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения |
| ОК-10 (общекультурные компетенции) | уметь анализировать социально-значимые проблемы и процессы |
| ОК-2 (общекультурные компетенции) | уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь |
| ОК-6 (общекультурные компетенции) | стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства |
| ПК-2 (профессиональные компетенции) | способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, геологических наук (в соответствии с профилем подготовки) |
| ПК-3 (профессиональные компетенции) | способен использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания основ гуманитарных наук и экономики, приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии |

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ПК-5 (профессиональные компетенции) | готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с профилем подготовки) |
| ПК-9 (профессиональные компетенции) | готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов геологических исследований и разработки месторождений нефти и газа при решении научно-производственных задач (в соответствии с профилем подготовки) |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать основные представления о механике грунтов и грунтоведения ;обладать теоретическими и практическими знаниями об основных характеристик,физико- химико-механических свойств, факторах формирования грунтов и методов исследований.

иметь представления об основных профилактических и конструктивных мероприятиях, направленных на борьбу с существующими или возможными негативными проявлениями геологических процессов

2. должен уметь:

ориентироваться в методах инженерно-геологического изучения грунтов;

иметь необходимые знания и навыки для проведения лабораторных исследований грунтов, с использованием стандартных и некоторых авторских методик.

3. должен владеть:

теоретическими и практическими знаниями о физических, физико-химических и физико-механических свойствах грунтов и их изменениях под действием разнообразных факторов;

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 теоретическими и практическими знаниями о физических, физико-химических и физико-механических свойствах грунтов и их изменениях под действием разнообразных факторов;

готов ориентироваться в методах инженерно-геологического изучения грунтов;

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

готов работать с компьютером для занесения и обработки информации.

готов к работе на полевых и лабораторных геологических, установках и оборудовании

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Теория формирования просадочности грунтов. | 1 | 1 | 2 | 0 | 5 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. 2. Биотические и химические свойства дисперсных грунтов | 1 | 1 | 2 | 0 | 6 | контрольная работа |
| 3. | Тема 3. 3 .Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов в условиях сложного напряженного состояния | 1 | 1 | 2 | 0 | 5 | устный опрос |
| 4. | Тема 4. 4. Динамические свойства грунтов | 1 | 1 | 2 | 0 | 6 | письменная работа |
| . | Тема . Итоговая форма контроля | 1 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 8 | 0 | 22 | |

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. 1. Теория формирования просадочности грунтов.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Рассматриваются общепризнанные теории формирования просадочности грунтов (эоловое, криогенное и пр. происхождение), рассматриваются современные лабораторные методы оценки просадочности грунтов.

***лабораторная работа (5 часа(ов)):***

1. Определение относительной просадочности грунтов и начального просадочного давления методом двух кривых. 2. Определение параметров набухаемости грунтов в компрессионном приборе методом компенсирующих нагрузок.

**Тема 2. 2. Биотические и химические свойства дисперсных грунтов**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Биологическая активность грунтов, биологическая поглотительная способность, биоагессивность грунта. Растворимость грунтов, химическая поглотительная способность, кислотно-основные свойства грунтов, химическая агрессивность грунтов.

***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

3. Оценка химической агрессивности грунтов по отношению к подземным конструкциям на основе анализа водных вытяжек. 4. Основные методы оценки биологической агрессивности грунтов по отношению к подземным конструкциям. 5. Определение параметров пластичности грунтов на приборе Казагранде и приборе пластического прессования.

**Тема 3. 3 .Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов в условиях сложного напряженного состояния**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов в условиях сложного напряженного состояния Методы расчета оснований и используемые в них параметры механических свойств грунтов Основные требования СП 50□101□2004 и СП 11□105□97 к инженерно□геологическим изысканиям Прочность и деформируемость грунтов.Основные понятия . Механические испытания грунтов с целью определения их прочностных и деформационных свойств.Выбор типа испытаний. Классификация типов испытаний .

***лабораторная работа (5 часа(ов)):***

1 Испытания грунтов в приборах трехосного сжатия 2 Испытания грунтов на установке динамического трехосного сжатия

**Тема 4. 4. Динамические свойства грунтов**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Начальное напряженное состояние Сейсмоакустические методы. Вибрационные методы. Геотехнические методы (динамическое зондирование, Вибропенетрация,Метод взрывного зондирования ,Статическое зондирование (СРТ), Динамические испытания свай.

***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

3 Определение фильтрационных свойств дисперсных грунтов 4 Определение прочностных и деформационных характеристик скальных грунтов 5 Полевые методы испытаний

### 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. Теория формирования просадочности грунтов. | 1 | 1 | подготовка к устному опросу | 10 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. 2. Биотические и химические свойства дисперсных грунтов | 1 | 1 | подготовка к контрольной работе | 10 | контрольная работа |
| 3. | Тема 3. 3 .Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов в условиях сложного напряженного состояния | 1 | 1 | подготовка к устному опросу | 10 | устный опрос |
| 4. | Тема 4. 4. Динамические свойства грунтов | 1 | 1 | подготовка к письменной работе | 12 | письменная работа |
| | Итого | | | | 42 | |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе изучения курса предполагается использование ЭОР "Грунтоведение" и "Механика грунтов" на основе пакета E-learning Moodle для изучения некоторых частей курса. Все лекционные занятия проводятся в виде мультимедийных презентаций. Практические темы курса осваиваются на лабораторных занятиях с использованием соответствующих приборов и оборудования и последующей защитой результатов лабораторных работ.

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

**Тема 1. 1. Теория формирования просадочности грунтов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Основные представления о просадочных породах, физико-химические и механические характеристики. Основные теории формирования просадочных грунтов.

**Тема 2. 2. Биотические и химические свойства дисперсных грунтов**

контрольная работа , примерные вопросы:

1Причины просадочности.Типы просадочности 2Биотические свойства дисперсных грунтов 3Химические свойства дисперсных грунтов 4Физико-механические свойства структурно неустойчивых просадочных грунтов 5Компрессионные кривые структурно неустойчивых грунтов 6Особенности проектирования на слабых грунтах 7Фундаменты на набухающих и дающих усадку грунтах 8Деформационные характеристики просадочных грунтов 9Меры борьбы с просадочностью сооружений на лессах 10Прочностные характеристики просадочных грунтов 11Биологическая активность грунтов, 12Биологическая поглотительная способность, 13Биоагессивность грунта. 14Растворимость грунтов, химическая поглотительная способность, 15Кислотно-основные свойства грунтов, химическая агрессивность грунтов.

**Тема 3. 3 .Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов в условиях сложного напряженного состояния**

устный опрос , примерные вопросы:

1 Определение прочностных характеристик грунтов в условиях сложного напряженного состояния 2 Определение деформационных характеристик грунтов в условиях сложного напряженного состояния 3 Методы измерения деформаций и напряжений .Общие положения

**Тема 4. 4. Динамические свойства грунтов**

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторных работ: 1.Основные группы полевых методов динамических испытаний грунтов 2.Какой из методов полевых динамических испытаний грунтов может считаться наилучшим и почему? 3.В чем заключается суть метода динамического испытания свай? 4. Методы определения фильтрационных свойств дисперсных грунтов? 5.Динамическая кривая сжатия грунта по модели упругопластической среды 6.Основные характеристики динамических свойств грунтов

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1Причины просадочности.Типы просадочности

2Биотические свойства дисперсных грунтов

3Химические свойства дисперсных грунтов

4Физико-механические свойства структурно неустойчивых просадочных грунтов

5Компрессионные кривые структурно неустойчивых грунтов

6Особенности проектирования на слабых грунтах

7Фундаменты на набухающих и дающих усадку грунтах

8Деформационные характеристики просадочных грунтов

9Меры борьбы с просадочностью сооружений на лессах

10Прочностные характеристики просадочных грунтов

11Биологическая активность грунтов,

12Биологическая поглотительная способность,

13Биоагессивность грунта.

14Растворимость грунтов, химическая поглотительная способность,

15Кислотно-основные свойства грунтов, химическая агрессивность грунтов.

1.Основные группы полевых методов динамических испытаний грунтов

2.Какой из методов полевых динамических испытаний грунтов может считаться наилучшим и почему?

3.В чем заключается суть метода динамического испытания свай?

4. Методы определения фильтрационных свойств дисперсных грунтов?

5.Динамическая кривая сжатия грунта по модели упругопластической среды

6.Основные характеристики динамических свойств грунтов

## 7.1. Основная литература:

Механика грунтов. Основания и фундаменты : учебное пособие / А. И. Догадайло, В. А. Догадайло .? 2-е изд., испр. и доп. ? Москва : [Юриспруденция], 2011 .? 189, [1] с.

Основы инженерной геологии: Учебник / Н.А. Платов. - 3-е изд., перераб., доп. и испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=454379

Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна: Учебное пособие / Ю.Г. Бабаскин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 462 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=404998

Сопротивление материалов с осн. теории упругости и пластич.: Учеб. / Г.С.Варданян, В.И.Андреев и др.; Под ред. Г.С.Варданяна, Н.М.Атарова - 2 изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 638 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=256769

## 7.2. Дополнительная литература:

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2007. - 448 с.

Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=461094

Мартюченко, И. Г. Методы снижения энергозатрат при разработке мерзлых и прочных грунтов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Г. Мартюченко. - Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 2004. - 150 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=465680

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотекарь - ttp://www.bibliotekar.ru/spravochnik-127-fundamenty/1.htm

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 - http://geo-ingeo.narod.ru/

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дополнительные разделы грунтоведения и механики 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 оборудованием 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.

Практические темы курса осваиваются на лабораторных занятиях с использованием соответствующих приборов и оборудования.

Компьютеры и проекционная техника (мультимедийный проектор, экран).

Комплекс лабораторных приборов "АСИС-грунтоведение".

Образцы скальных и дисперсных грунтов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.68 "Геология" и магистерской программе Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий .

Автор(ы):
Жаркова Н.И. _____
Латыпов А.И. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Королев Э.А. _____
"__" _____ 201 __ г.