

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. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Дополнительные разделы грунтоведения и механики грунтов Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 05.04.01 - 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: Королев Э. 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 38816

Казань  
2016

## 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. (доцент) Жаркова Н.И. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий, Nadezda.Zharkova@kpfu.ru; доцент, к.н. (доцент) Латыпов А.И. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий, airatlat@mail.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 " Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.04.01 Геология и относится к обязательные дисциплины. 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;

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	3	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	20	

#### 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 (3 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, биоаггессивность 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	12	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				44	

## **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:

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

1 Причины просадочности. Типы просадочности  
2 Биотические свойства дисперсных грунтов  
3 Химические свойства дисперсных грунтов  
4 Физико-механические свойства структурно неустойчивых просадочных грунтов  
5 Компрессионные кривые структурно неустойчивых грунтов  
6 Особенности проектирования на слабых грунтах  
7 Фундаменты на набухающих и дающих усадку грунтах  
8 Деформационные характеристики просадочных грунтов  
9 Меры борьбы с просадочностью сооружений на лессах

- 10 Прочностные характеристики просадочных грунтов
- 11 Биологическая активность грунтов,
- 12 Биологическая поглотительная способность,
- 13 Биоаггессивность грунта.
- 14 Растворимость грунтов, химическая поглотительная способность,
- 15 Кислотно-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>

Соппротивление 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 - <http://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 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.

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 05.04.01 "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.