



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Инженерно-геологическая оценка  
безопасности природно-техногенных систем

Зиньков А.В.

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«21» июня 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Геологии, геофизики и геоэкологии  
(название кафедры)

Зиньков А.В.

(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

«21» июня 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Типы грунтов и их физико-механические свойства»

**Направление 20.04.01 "Техносферная безопасность"**

Образовательная программа "Инженерно-геологическая оценка безопасности  
природно-техногенных систем"

**Форма подготовки Очная**

курс 2; семестр 3

лекции 18 час

практические занятия 18 час

лабораторные работы не предусмотрено

в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_\_ /пр. \_\_\_\_ /лаб. \_\_\_\_ час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час

в том числе с использованием МАО \_\_\_\_ час.

самостоятельная работа 36 час

в том числе на подготовку к экзамену \_\_\_\_ час.

контрольные работы предусмотрены внутри курса

курсовая работа не предусмотрено

зачет \_\_\_\_ 3 \_\_\_\_ семестр

экзамен \_\_\_\_ семестр

Рабочая учебная программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта ДВФУ по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии, геофизики и геоэкологии протокол № 12 от «\_21\_» 06. 2017 г.

Заведующий кафедрой А.В.Зиньков

Составитель И.А.Тарасенко

Оборотная сторона титульного листа

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_17\_\_» \_\_11\_\_ 2015 г. № \_\_4\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Зиньков А.В. \_\_\_\_\_  
(подпись) (и.о. фамилия)

РУПД отредактирована в соответствии с изменением плана и стандарта

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(подпись) (и.о. фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree in 20.04.01 "Technosphere safety"**

**Master's Program** "Engineering-geological assessment of the safety of natural and man-made systems"

**Course title:** *Types of soils and their physical and mechanical properties*

**Basic (variable)** *The discipline « Soil science» is included into part of Block 1 of the mandatory disciplines of the variable part. The credits of discipline makes 2 test units, 72 hours.*

**Instructor:** *Alexander V. Zinkov, Irina Tarasenko*

**At the beginning of the course a student should be able to:**

*the ability to navigate the full range of scientific problems of the professional field (SPC-9) partially;*

*the ability to analyze, optimize and apply modern information technologies in solving scientific problems (SPC -11);*

**Learning outcomes:**

*the ability to navigate the full range of scientific problems of the professional field (SPC-9);*

**Course description:** *The purpose of the discipline is to obtain fundamental knowledge and skills in the field of geotechnical conditions of the upper horizons of the earth's crust*

*The objectives of the discipline are to study the composition and structure of natural and man-made soils and soils; structural relationships in soils; physical, physical, chemical and physical and mechanical properties of soils; specifics of occurrence and technical melioration.*

**Main course literature:**

Sergeev E. M. *Inchenernaia geologiya*. M.: Alliance 2011. 248 c. [Sergeev E. M. *Engineering Geology*. M.: Alliance 2011. 248 p.] / Access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:308416&theme=FEFU> (2).

Kramarenko V. V. *Gruntovedenie*. M.: Yurayt, 2016. 430 s. [Kramarenko V. V. *Gruntovedenie*. M.: Yurayt, 2016. 430 p.] access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811826&theme=FEFU> (3)

*Dorocshnoe gruntovedenie. Metody povysheniya nesyshei sposobnosti i stabilnosti gruntov : ychebnoe posobie dly vuzov / [E. M. Dobrov, P. Shkitskiy, R. G. Kochetkov I dr.] ; pod red. E. M. Dobrov. M.: Academy, 2014. 202 s. [Road soil science. Methods to improve bearing capacity and stability of soils : a textbook for high schools / [by E. M. Dobrov, P. Shkitskiy, R. G. Kochetkov et al.] ; edited by E. M. Dobrov. M.: Academy, 2014. 202 p.]* access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785380&theme=FEFU> (3)

**Form of final control**– *pass-fail, coursework*

## Аннотация

Рабочая учебная программа дисциплины «Типы грунтов и их физико-механические свойства» разработана для студентов 1 курса направления 20.04.01 «Техносферная безопасность» в соответствии с требованиями Образовательного стандарта ДВФУ по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Дисциплина «Типы грунтов и их физико-механические свойства» входит в состав факультативных дисциплин (ФТД 1).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные (18 часов), практические занятия (18 часов), курсовая работа, самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина «Типы грунтов и их физико-механические свойства» основывается на строительных нормах и правилах, которые распространяются на сооружения и мероприятия инженерной защиты территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов (оползней, обвалов, карста, селевых потоков, снежных лавин, переработки берегов морей, водохранилищ, озер и рек, от подтопления и затопления территорий, морозного пучения, наледеобразования, термокарста) и их сочетаний).

**Целью** изучения дисциплины является получение фундаментальных знаний, умений и навыков в области инженерно-геологических условий верхних горизонтов земной коры

**Задачами** изучения дисциплины являются исследование составов и строения природных и техногенных грунтов и почв; структурных связей в грунтах; физических, физико-химических и физико-механических свойств грунтов; специфику залегания и вопросы технической мелиорации.

Для овладения студентом курса «Типы грунтов и их физико-механические свойства» необходимы знания цикла геологических дисциплин, информатики, химии, высшей математики и механики.

Для успешного изучения дисциплины «Типы грунтов и их физико-механические свойства» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области (ПК-9);

способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач (ПК-11).

Успешное усвоение студентом курса «Типы грунтов и их физико-механические свойства» возможно лишь после освоения цикла геологических дисциплин, информатики, химии, высшей математики и механики.

В результате изучения дисциплины «Типы грунтов и их физико-механические свойства» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9. Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	Знает	Полный спектр научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области
	Умеет	Применять на практике полный спектр научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области
	Владеет	Полным спектром научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области и способен в нем ориентироваться

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Типы грунтов и их физико-механические свойства» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: метод кейсов, метод активного проблемно-ситуационного анализа, презентации, круглый стол.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **(18 часов)**

Теория дисциплины основана на изучении особенностей инженерно-геологических данных, технике измерений и приемах обработки полученных данных, базирующихся на достижениях в области геологических дисциплин, общих положений Техносферной безопасности, компьютерного моделирования и инженерно-технических расчетов и построений.

Грунтоведение – геологическая наука о грунтах. Именно геологическая, поскольку она изучает объект как систему динамическую, историко-геологическую, сформировавшуюся на определенном этапе развития Земли, претерпевшую позже постгенетические преобразования под влиянием природных и техногенных процессов и вследствие этого приобретающую те современные особенности, с которыми исследователь встречается в настоящее время в научных или практически ориентированных инженерно-геологических работах. Именно в этом – подход к грунту как геологическому объекту – заключается главное отличие грунтоведения от других наук, также изучающих грунты, например от механики грунтов и геотехники.

Грунтоведение является научным направлением инженерной геологии, которое определяется как наука геологического цикла, исследующая состав, состояние, строение и свойства грунтов верхних горизонтов земной коры, а также закономерности формирования и пространственно-временного изменения под воздействием природных и техногенных процессов.

### **Раздел I. Общетеоретические положения о грунтоведении (10 час.)**

*Тема 1.* Общие представления о грунтоведении. Определение грунтоведения как науки. Объект и предмет грунтоведения. Краткая характеристика современных классификационных представлений о грунтах. Общее и региональное грунтоведение. Техническая мелиорация грунтов. Дорожное грунтоведение. (2 часа).

*Тема 2.* Структурно-пространственная характеристика грунтов (2 часа).

*Тема 3.* Физико-химические свойства грунтов (4 часа).

*Тема 4.* Использование показателей плотностных свойств для расчета пористости и других характеристик грунта (2 часа).

### **Раздел II. Общая классификация грунтов (8 час.)**

*Тема 1.* Общая классификация грунтов (2 часа).

*Тема 2.* Природные скальные грунты (2 часа).

*Тема 3.* Природные дисперсные грунты (2 часа).

*Тема 4.* Механика грунтов (2 часа).

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(18 часов, в том числе 16 часов с использованием методов активного обучения, включающих «Круглые столы» и «Семинары-обсуждения»)**

## **Раздел I. Изучение основных элементов строения грунтов (10 час.)**

*Занятие 1.* Состав грунтов. Твердая, жидкая, газообразная и биотическая компоненты грунтов. Морфология структурных элементов грунтов: размеры, гранулометрический и микроагрегатный состав. Форма агрегатов частиц. Структурно-пространственная организация грунтов (2 часа).

*Занятие 2.* Химические и физико-химические свойства грунтов. Химические реакции и равновесия в грунтах. Растворимость грунтов. Кислотно-основные свойства грунтов. Химическая агрессивность грунтов. Физико-химические свойства грунтов: адсорбционные, ионообменные, алгезионные, диффузионные, осмотические, капиллярные. Набухаемость, усадочность, размокаемость и размягчаемость грунтов (2 часа).

*Занятие 3.* Физические свойства грунтов: плотность, гидрофобность, влагоемкость, теплопроводность, морозостойкость. Электрические свойства грунтов: электроосмос, электрофорез. Магнитные свойства, естественная радиоактивность (2 часа).

*Занятие 4.* Биотические свойства грунтов: биологическая активность, биологическая поглотительная способность (2 часа).

*Занятие 5.* Физико-механические свойства грунтов: напряженность, деформация, упругость, сжимаемость, просадочность, прочность. Реологические свойства грунтов: ползучесть, релаксация напряжений, поведение грунтов при вибрационных и импульсных воздействиях (2 часа).

## **Раздел II. Изучение основных характеристик различных классов грунтов (8 час.)**

*Занятие 1.* Характеристика грунтов различных классов: скальные грунты, дисперсные, мерзлотные, техногенные (2 часа).

*Занятие 2.* Главные закономерности формирования свойств грунтов различных генетических классов: магматические, метаморфические, осадочные (2 часа).

*Занятие 3.* Общие представления о массиве грунтов (2 часа).

*Занятие 4.* Характеристика массивов грунтов разных типов (2 часа).

Методы активного обучения – «Семинар-обсуждение» проводятся по каждой теме теоретической части курса. Студентам предлагаетсяделиться на несколько

групп. Каждая группа разрабатывает самостоятельную систему обсуждения вопросов по теоретической части курса и презентует ее всей группе. Во время презентации группы выступающим задаются уточняющие вопросы. Преподаватель отслеживает ход работы, уточняет информацию и вносит правки.

МАО «Семинар-обсуждение» (16 час.) проводится по каждой теме практической части курса. Студентам предлагается разделить на несколько групп. Каждая группа разрабатывает самостоятельную систему обсуждения вопросов по практической части курса и презентует ее всей группе. Во время презентации выступающим задаются уточняющие вопросы. Преподаватель отслеживает ход работы, уточняет информацию и вносит правки.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Грунтоведение» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение каждого задания;

характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Оценка успеваемости магистрантов осуществляется по результатам: устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий; выполненных тестовых заданий; выполненных контрольных работ; ответов на вопросы во время зачета.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Общетеоретические положения о грунтоведении	ПК-12	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №1-№ 5
			умеет	ПР-1	



			владеет	(Тест № 1) Пр-2. Контрольная работа 1	
2	Общая классификация грунтов	ПК-12	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №6-№ 10
			умеет	ПР-1 (Тест № 2)	
			владеет	ПР-2. Контрольная работа 2	
3	Основные элементы строения грунтов	ПК-15	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №11-№ 13,16, №20-30
			умеет	ПР-1 (Тест №2)	
			владеет	ПР-2. Контрольная работа 3	
4	Основные физико- механические и физико-химические свойства грунтов	ПК-15	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №14-№ 15
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-2. Контрольная работа 4,5	
			владеет	ПР-2. Контрольная работа 6	
6	Анализ и интерпретация полученных результатов	ПК-19	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №17-20
			умеет	Контрольная работа 7	
			владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

Опрос остаточных знаний проводится во время практических занятий, причем преподаватель может потребовать подробно рассмотреть отдельные вопросы. В обсуждение ответов может участвовать вся группа.

В качестве технических средств обучения используется отечественная и импортная аппаратура, имеющаяся на кафедре либо на предприятиях, с которыми проводятся совместные инженерно-геологические исследования.

Возможности самостоятельного изучения студентами данного курса обусловлены, в частности, наличием доступной студентам современной научно-технической литературы по изучаемому курсу. Помимо учебников, учебных пособий и учебно-методических разработок (списки которых приводятся в соответствующих разделах настоящей рабочей учебной программы), студенты имеют возможность прорабатывать статьи в журналах «Геориск», «Инженерные исследования».

Самостоятельный контроль усвоения знаний в процессе самостоятельной работы по изучению курса «Грунтоведение» студенты могут осуществлять путем ответов на вопросы в предлагаемых учебных пособиях и учебно-методических разработках, а также тестовые вопросы, которые приведены в приложении.

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

По дисциплине составлены контрольные вопросы для определения уровня усвоения студентами знаний в области инженерно-геологических методов мониторинга в процессе промежуточной и итоговой аттестации.

Содержание определяется рабочей учебной программой и состоит из следующих основных разделов:

- Цели и задачи грунтоведения.
- Краткая характеристика современных классификационных представлений о грунтах.
- Общее и региональное грунтоведение.
- Дорожное грунтоведение?
- Структурно-пространственная характеристика грунтов.
- Основные физико-химические свойства грунтов.
- Показатели плотностных свойств для расчета пористости и других характеристик грунта.
- Общая классификация грунтов.
- Механика грунтов.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Сергеев Е. М. Инженерная геология. М.: Альянс 2011. 248 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:308416&theme=FEFU> (2).
2. Крамаренко В. В. Грунтоведение. М.: Юрайт, 2016. 430 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811826&theme=FEFU> (3)
3. Дорожное грунтоведение. Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов : учебное пособие для вузов / [Э. М. Добров, Ю. П. Шкицкий, Р. Г. Кочеткова и др.] ; под ред. Э. М. Доброва. М.: Академия, 2014. 202 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785380&theme=FEFU> (3)

### Дополнительная литература:

4. Экологические основы природопользования: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=305572>
5. Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна: Учебное пособие / Ю.Г. Бабаскин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 462 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=404998>
6. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерно-геологические изыскания: учебник – М.: Изд-во МГУ, 2008. – 418 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384476&theme=FEFU> (10 экз).
7. Шварцев С. Л. Общая гидрогеология: учебник для вузов Москва : Альянс, 2012. 600 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:676226&theme=FEFU> (2).
8. Крайнов С. Р., Рыженко Б. Н., Швец В. М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. – М.: Наука, 2004. - 678 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6598&theme=FEFU> (4).
9. Гриневский, С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод / С. О. Гриневский. Москва : Инфра-М, 2014. 152 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795085&theme=FEFU> (1)

10. Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясоев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 292 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=446113> (2)

### Нормативно-правовые материалы

1. СНиП 22-02-2003. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. URL. [http://snipov.net/download/c\\_4625\\_snip\\_105625.html](http://snipov.net/download/c_4625_snip_105625.html)
2. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства магистральных трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 <http://www.npmaap.ru/possnips/svactsn/sp4713330.html>
3. СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия <http://www.vashdom.ru/snip/20107-85/>
4. СНиП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений <http://www.vashdom.ru/snip/20201-83/>
5. СНиП 2.06.05-84\* Плотины из грунтовых материалов <http://files.stroyinf.ru/Data1/1/1978/>
6. СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления <http://www.vashdom.ru/snip/20615-85/>
7. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения [http://www.svural.ru/info/1\\_2\\_12.html](http://www.svural.ru/info/1_2_12.html)
8. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов [http://snipov.net/c\\_4620\\_snip\\_100384.html](http://snipov.net/c_4620_snip_100384.html)
9. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», часть I «Общие правила производства работ» <http://vsesnip.com/Data1/5/5157/>
10. ГОСТ 20276-99 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости [http://tehnorma.ru/gosttext/gost/gost\\_3529.htm](http://tehnorma.ru/gosttext/gost/gost_3529.htm)
11. ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация [http://www.snip-info.ru/Gost\\_25100-95.htm](http://www.snip-info.ru/Gost_25100-95.htm)
12. ГОСТ 24846-81 Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений <http://files.stroyinf.ru/Data1/3/3280/>

13. РСН 64-87 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/1/1779/index.htm>

14. РСН 66-87 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка <http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=1781>

15. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» <http://www.docload.ru/Basesdoc/5/5155/index.htm>

16. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», часть IV «Правила производства работ в районах распространения многолетне-мерзлых грунтов» <http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=8156>

17. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», часть VI «Правила производства геофизических исследований» <http://nordoc.ru/doc/45-45007>

18. СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. Госстрой России. 2004 г. <http://docs.cntd.ru/document/1200035578>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Информационные справочные системы, возможности которых студенты могут свободно использовать:

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

2. Электронно-библиотечная система Znaniy.com НИЦ "ИНФРА-М" <http://znaniy.com/>

3. Электронная библиотека "Консультант студента" КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - электронная библиотека технического вуза. <http://www.studentlibrary.ru/>

4. Электронно - библиотечная система образовательных и просветительских изданий в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. <http://www.iqlib.ru>

5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека -online» ЭБС по тематике охватывает всю область гуманитарных знаний и предназначена для использования в процессе обучения в высшей школе, как студентами преподавателями, так и специалистами гуманитариями. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

6. Неофициальный сервер геологического факультета МГУ

<http://window.edu.ru/resource/795/4795>

7. Российская национальная библиотека - [www.nnir.ru](http://www.nnir.ru)

8. Национальная электронная библиотека - [www.nns.ru](http://www.nns.ru)

9. Российская государственная библиотека - [www.rsi.ru](http://www.rsi.ru)

### Научные периодические издания

Инженерная геология. Режим доступа: [http://geomark.ru/journals/i\\_geology/](http://geomark.ru/journals/i_geology/)

Геодинамика и тектонофизика. Режим доступа: <https://e.mail.ru/compose/1450688598000000291/drafts/>

Геоэкология. Инженерная экология. Гидрогеология. Геокриология. Режим доступа: <http://www.maik.ru/ru/journal/geoekol/>

[http://geomark.ru/journals/i\\_geology/](http://geomark.ru/journals/i_geology/)

«Инженерные изыскания» Режим доступа: [http://geomark.ru/journals/i\\_research/](http://geomark.ru/journals/i_research/)

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по организации и планированию времени: изучения дисциплины «Грунтоведение» включают,

- прослушивание лекционного материала (18 час.);
- выполнение практических занятий (18 часа).
- Выполнение курсовой работы.

Алгоритм изучения дисциплины «Грунтоведение» определяется последовательностью действий обучающегося при выполнении практических занятий:

- Состав грунтов. Твердая, жидкая, газообразная и биотическая компоненты грунтов. Морфология структурных элементов грунтов: размеры, гранулометрический и микроагрегатный состав. Форма агрегатов частиц. Структурно-пространственная организация грунтов.

- Химические и физико-химические свойства грунтов. Кисотно-основные свойства грунтов. Химическая агрессивность грунтов. Физико-химические свойства грунтов: адсорбционные, ионообменные, адгезионные, диффузионные, осмотические, капиллярные. Набухаемость, усадочность, размокаемость и размягчаемость грунтов.

- Физические свойства грунтов: плотность, гидрофобность, влагоемкость, теплопроводность, морозостойкость. Электрические свойства грунтов: электроосмос, электрофорез. Магнитные свойства, естественная радиоактивность.
- Биотические свойства грунтов: биологическая активность, биологическая поглотительная способность.
- Физико-механические свойства грунтов: напряженность, деформация, упругость, сжимаемость, просадочность, прочность. Реологические свойства грунтов: ползучесть, релаксация напряжений, поведение грунтов при вибрационных и импульсных воздействиях.
- Характеристика грунтов различных классов: скальные грунты, дисперсные, мерзлотные, техногенные.
- Основные закономерности формирования свойств грунтов различных генетических классов: магматические, метаморфические, осадочные.
- Общие представления о массиве грунтов.

### **Организация выполнения курсовых работ**

Темы курсовых работ студентом выбираются с учетом общей специализации обучающегося, которая определяется при поступлении в магистратуру. Темы утверждаются на заседании кафедры геологии, геофизики и геоэкологии. Основной целью курсовых работ является подготовка студента к написанию будущей магистерской диссертации.

Примерная тематика курсовых работ следующая:

Примерная тематика курсовых работ:

- Теоретическая характеристика грунтов при градостроительстве в условиях многолетней мерзлоты.
- Особенности грунтов при градостроительстве в условиях развития терригенного комплекса пород.
- Особенности грунтов при градостроительстве в условиях развития магматических горных пород.
- Особенности исследования грунтов при градостроительстве в условиях среднегорного рельефа.

- Особенности исследования грунтов при градостроительстве в условиях расчлененного рельефа Дальнего Востока.
- Особенности исследования грунтов при градостроительстве в прибрежно-морских условиях Дальнего Востока.
- Особенности исследования грунтов при проектировании буровых скважин на нефть и газ на шельфе Дальнего Востока.
- Особенности исследования грунтов при проведении линейных продуктопроводов в условиях Дальнего Востока.
- Особенности исследования грунтов при градостроительстве в условиях развития известняков.

Оформление курсовых работ включает титул, техническое задание, оглавление, введение, текст пояснительной записки, заключение и список использованных источников. Защита курсовой работы выполняется в форме доклада, с обязательным представлением презентации. Курсовую работу можно представить в виде опубликованной статьи.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований состава вод, связанных с выполнением заданий по дисциплине «Типы грунтов и их физико-механические свойства», а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированный кабинет Е-503, соответствующий действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория микроскопии ауд. Е 503	Эталонная учебная коллекция скальных грунтов для исследования особенностей развития коры выветривания
Компьютерный класс, Ауд. Е301	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.



Мультимедийная аудитория Е-503	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
-----------------------------------	--



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Типы грунтов и их физико-механические свойства»**

**Направление 20.04.01 "Техносферная безопасность"**  
Образовательная программа "Инженерно-геологическая оценка безопасности  
природно-техногенных систем"  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Самостоятельная работа студента представляет собой процесс целенаправленного активного приобретения студентом новых знаний и умений без непосредственного участия преподавателя.

Возможности самостоятельного изучения студентами данного курса обусловлены, в частности, наличием доступной студентам современной научно-технической литературы по изучаемому курсу «Типы грунтов и их физико-механические свойства»,

Самостоятельный контроль усвоения знаний в процессе самостоятельной работы по изучению курса «Типы грунтов и их физико-механические свойства» студенты могут осуществлять путем ответов на вопросы в предлагаемых учебно-методических пособиях.

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Время на выполнение	Форма контроля
1.	1-13 недели	Работа с литературой. Подготовка докладов и презентаций к ним. Участие в дискуссиях во время проведения диспутов при использовании МАО. Примерная тематика (предусматривается ежегодное обновление) 1. Характеристика компонентов грунтов. 2. Морфология структурных элементов грунтов. 3. Структурно-пространственная организация грунтов. 4. Химические и физико-химические свойства грунтов. 5. Кислотно-основные свойства грунтов. 6. Набухаемость, усадочность, размокаемость и размягчаемость грунтов. 7. Физические свойства грунтов 8. Электрические свойства грунтов: электроосмос, электрофорез. Магнитные свойства, естественная радиоактивность. 9. Биотические свойства грунтов: биологическая активность, биологическая поглотительная способность. 10. Физико-механические свойства грунтов: напряженность, деформация, упругость, сжимаемость, просадочность, прочность.	20 час.	Собеседование  Доклад, презентация

		Реологические свойства грунтов: ползучесть, релаксация напряжений, поведение грунтов при вибрационных и импульсных воздействиях.		
2.	3-14	Изучение грунтов	10 час.	Схемы, конспект
3.	4-18 недели	Подготовка отчетов по темам практических занятий	12 час.	Отчет о выполнении практической работы в электронной форме
4.	2-18 недели	Подготовка курсовой работы. Сбор и изучение материалов, подготовка схем, рисунков, текста и презентации курсовой работы	30 час	Курсовая работа

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает изучение материалов лекций, подготовку к практическим занятиям и отчетам по их результатам их выполнения, подготовку к текущим опросам, контрольным работам, подготовку к зачету.

### **Методические указания к пункту 1 плана-графика СРС «Работа с литературой и подготовка презентаций»**

Цель научиться обобщать литературные данные и в сжатой форме преподнести основные полученные результаты.

Основные требования:

Работа с литературой включает знакомство с основными и дополнительными источниками. В результате собеседования преподаватель выясняет глубину проработки материала и оценивает работу в соответствии с критериями оценки (см. ниже).

Подготовка презентаций осуществляется в соответствии с планом графиком. Каждая тема должна быть раскрыта, в ней необходимо осветить актуальность, цели и задачи проведенного исследования, приведены региональные примеры, выполнено заключение и приведены основные использованные источники, включая литературные и электронные данные с соответствующими ссылками.

Студент (по согласованию с преподавателем) представляет доклад с соответствующей презентацией, подготовленной в программе PowerPoint, включающей не менее 10-12 слайдов. Группа студентов участвует в общей дискуссии и последующем обсуждении рассматриваемой темы.

Критерии оценки.

Оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено).

### **Методические указания к пункту 2 плана-графика СРС**

#### **«Изучение грунтов»**

Цель научиться обобщать литературные данные и в сжатой форме докладывать основные полученные результаты.

Изучение особенностей экзогенных геологических процессов и инженерно-геологического мониторинга сопровождается описанием их основных свойств: состав, условия образования, возможность негативного воздействия на окружающую среду.

Во время выполнения самостоятельной работы студент обрабатывает полученные при исследовании схемы и графики и готовит их к размещению в отчете по выполнению практического занятия.

Оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено).

### **Методические указания к пункту 3 плана-графика СРС**

#### **«Подготовка отчета по выполнению практической работы»**

Выполненные задания во время практических работ необходимо подготовить к сдаче в электронной форме в виде отчета, в котором должны входить все выполненные задания. Предварительно по электронной почте отчет отправляется для согласования преподавателю.

Критерии оценки.

Оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – отлично, 2 – хорошо, 1 – удовлетворительно, 0 - не удовлетворительно).

**Рекомендуется самостоятельно подготовиться к обсуждению перечня вопросов для выполнения текущего контроля «УО-1. Собеседование»**

- Дайте характеристику грунтов при градостроительстве в условиях многолетней мерзлоты.

- Каковы особенности грунтов при градостроительстве в условиях развития терригенного комплекса пород?
- Каковы особенности грунтов при градостроительстве в условиях развития магматических горных пород?
- Каковы особенности исследования грунтов при градостроительстве в условиях среднегорного рельефа?
- Каковы особенности исследования грунтов при градостроительстве в условиях расчлененного рельефа Дальнего Востока?
- Особенности исследования грунтов при градостроительстве в прибрежно-морских условиях Дальнего Востока.
- Каковы особенности исследования грунтов при проектировании буровых скважин на нефть и газ на шельфе Дальнего Востока?
- Каковы особенности исследования грунтов при проведении линейных продуктопроводов в условиях Дальнего Востока?
- Каковы особенности исследования грунтов при градостроительстве в условиях развития известняков?
- Дайте характеристику основ компьютерного моделирования при исследовании грунтов.
  - В чем заключаются практические результаты моделирования физических свойств грунтов?
  - Дайте описание основных приемов интерпретации полученных результатов и их практического применения.

Критерии оценки.

Оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Типы грунтов и их физико-механические свойства»

**Направление 20.04.01 "Техносферная безопасность"**  
Образовательная программа "Инженерно-геологическая оценка безопасности  
природно-техногенных систем"

**Владивосток**  
**2016**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-9.</b> Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	Знает	Полный спектр научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области
	Умеет	Применять на практике полный спектр научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области
	Владеет	Полным спектром научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области и способен в нем ориентироваться

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Общетеоретические положения о грунтоведении	ПК-9	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №1-№ 5
			умеет	ПР-1 (Тест № 1) Пр-2. Контрольная работа 1	
			владеет		
2	Общая классификация грунтов	ПК-9	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №6-№ 10
			умеет	ПР-1 (Тест № 2)	
			владеет	ПР-2. Контрольная работа 2	
3	Основные элементы строения грунтов	ПК-9	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №11-№ 13,16, №20-30
			умеет	ПР-1 (Тест №2)	
			владеет	ПР-2. Контрольная работа 3	
4	Основные физико-механические и физико-химические свойства грунтов	ПК-9	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №14-№ 15
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-2. Контрольная работа 4,5	
			владеет	ПР-2. Контрольная	



				работа 6	
6	Анализ и интерпретация полученных результатов	ПК-9	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к зачету №17-20
			умеет	Контрольная работа 7	
			владеет		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ПК-9.</b> Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	знает (пороговый уровень)	Полный спектр научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области	Выполнение действий по идентификации грунтов	- способность провести инженерно-геологические исследования грунтов
		Применять на практике полный спектр научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области	Выполнение действий по применению исследования грунтов	- способность раскрыть суть методов идентификации грунтов; - способность самостоятельно сформулировать тему и составить план проведения исследований грунтов; - способность обосновать актуальность исследований; - способность перечислить источники информации для проведения исследований
	умеет (продвинутой)	Полным спектром научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области и способен в нем ориентироваться	Осознанность выполнения действия (умения)	- способность осознанно работать с данными инженерно-геологических исследований - способность осознанно найти трудности по грунтам; - способность осознанно применять методы исследований грунтов для нестандартного решения геологических задач - способность осознанно проводить оценку грунтов
	владеет (высокий)	Полный спектр научных проблем проведения исследований грунтов в инженерно-геологической области	Степень самостоятельности выполнения действий в области проведения исследований грунтов	- способность самостоятельно бегло и точно применять терминологический аппарат исследований грунтов в устных ответах на вопросы и в письменных работах, - способность самостоятельно сформулировать задание по исследованию грунтов; - способность самостоятельно проводить инженерно-геологические исследования и представлять их результаты на обсуждение; - самостоятельно координировать и регулировать проведение инженерно-геологических исследований грунтов

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Оценивание результатов освоения дисциплины «Типы грунтов и их физико-механические свойства» осуществляется методами промежуточной (проведение экзамена) и текущей аттестаций.

### **Принцип составления вопросов к зачету**

Группа вопросов охватывает основные разделы преподаваемой дисциплины, что позволяет максимально полно выяснить остаточные знания студента.

Критерии оценки к зачету: «зачтено» - ответ на два вопроса из перечня и один дополнительный с целью уточнения уровня остаточных знаний.

### **Перечень типовых вопросов к зачету**

1. Назовите цели и задачи грунтоведения.
2. Приведите краткую характеристику современных классификационных представлений о грунтах.
3. Какие вопросы рассматривают направления общего и регионального грунтоведения?
4. Какова специфика дорожного грунтоведения?
5. Дайте общие представления о структурно-пространственной характеристике грунтов.
6. Приведите основные физико-химические свойства грунтов.
7. Каким образом используются показатели плотностных свойств для расчета пористости и других характеристик грунта?
8. Приведите общую классификацию грунтов.
9. Что собой представляют природные скальные грунты?
10. Что собой представляют дисперсные грунты?
11. Какие вопросы решает механика грунтов?
12. Что представляет собой основной закон грунтоведения?

13. Расскажите о моделях формирования свойств грунтов.
14. Как влияют микроорганизмы и макроорганизмы на грунты?
15. Каково количественное соотношение элементов твердой компоненты в грунтах?
16. Приведите гранулометрическую классификацию грунтов.
17. Какие структурные связи установлены в грунтах?
18. Опишите теплофизические свойства грунтов.
19. Дайте характеристику электрохимических свойств грунтов.
20. Опишите радиационные свойства грунтов.
21. Приведите основные сведения о напряжениях и деформациях в грунтах.
22. Что собой представляют мерзлые дисперсные ледоминеральные—органоледяные грунты?
23. Приведите характеристику скальных и полускальных техногенных (искусственных) грунтов.
24. Приведите характеристику грунтов магматического генезиса.
25. Опишите грунты метаморфического генезиса.
26. Опишите грунты осадочного генезиса.
27. Опишите грунты вулканогенно-осадочного генезиса.
28. Дайте понятие о почвах, как особых природных образованиях.
29. Опишите техногенные грунты, созданные перемещением природных грунтов в процессе строительной и другой производственной деятельности.
30. Охарактеризуйте понятия «массив горных пород», «инженерно-геологический массив», «массив грунтов».

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

К типовым оценочным средствам для текущей аттестации относятся собеседование (оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено), контрольные работы и тесты. Их оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – отлично, 2 – хорошо, 1 – удовлетворительно, 0 - не удовлетворительно). Чтобы получить оценку 3, необходимо ответить правильно на 10 вопросов, 2 – 9 и 1 – 8 правильных ответов.

## Типовые варианты тестов №1 и №2

### Тест 1.

Вопрос	О т в е т				
	1	2	3	4	5
1. Какие компоненты входят в состав грунтов?	Твердые	Жидкие	Газообразные	Биотические	Живые
2. Какие признаки определяют морфологию структурных элементов грунтов?	Зоогенное происхождение	Размеры	Микроагрегатный состав	Детритовый облик	Гранулометрия
3. За счет чего проявляется и чем обусловлена химическая агрессивность грунтов?	Кислотно-основные свойства	Физические свойства	Химические реакции	Радиоактивность	Размерность частиц
4. Укажите физико-химические свойства грунтов?	Адсорбционные	Ионообменные	Адгезионные	Диффузионные	Осмотические, капиллярные.
5. К каким свойствам грунтов относится набухаемость?	Химические	Физико-химические	Радиоактивные	Физико-механические	Биотические
6. К каким свойствам грунтов относится влагоемкость?	Химические	Физико-химические	Радиоактивные	Физико-механические	Биотические
7. К каким свойствам грунтов относится биологическая активность?	Химические	Физико-химические	Радиоактивные	Физико-механические	Биотические
8. К каким свойствам грунтов относится релаксация напряжений ?	Реологические	Физико-химические	Радиоактивные	Физико-механические	Биотические
9. К каким свойствам грунтов относится ползучесть?	Физико-механические	Физико-химические	Радиоактивные	Реологические	Биотические
10. К каким свойствам грунтов относится просадочность?	Физико-механические	Физико-химические	Радиоактивные	Реологические	Биотические

## Тест 2

Вопрос	О т в е т				
	1	2	3	4	5
1. Каким сцеплением обладают скальные грунты и от чего она зависит?	Высоким	Аналогичным сцеплению дисперсных грунтов	Весьма слабым	Зернистость горной породы	Слоистость
2. Чем обусловлено сопротивление сдвигу несвязных грунтов?	Отсутствие сцепления	Угол внутреннего трения	Трение между частицами грунта.	Угол естественного откоса	Гранулометрия
3. Чем обусловлено сопротивление сдвигу мерзлых грунтов?	Незамерзшая вода	Лед	Химические реакции	Сцеплением частиц в мерзлом состоянии	Размерность частиц
4. Укажите ряд грунтов в котором увеличивается прочность на сдвиг.	Лед < глина < суглинок < супесь < песок	Лед > глина > суглинок > супесь > песок	Супесь < глина < суглинок < лед < песок	Песок > глина > суглинок > супесь > лед	Лед > глина < суглинок < супесь < песок
5. Укажите внешний факторов значительно влияющий на прочность мерзлых грунтов?	Давление	Температура	Радиоактивные	Фугитивность кислорода	Освещенность
6. Укажите основные параметры ползучести грунтов.	Скорость деформирования	Физико-химические	Вязкость	Давление	Температура
7. Что собой представляет релаксация напряжений в грунте?	Неизменность состояния грунта	Внутреннее микроструктурное изменение	Пластическая микродеформация	Перераспределение напряжений между частицами	Падение напряжения при сохранении постоянной деформации
8. К каким свойствам грунтов относится релаксация напряжений ?	Реологические	Физико-химические	Радиоактивные	Физико-механические	Биотические
9. Укажите динамические свойства грунтов?	Упругие	Демпфирующие	Фильтрующие свойства	Сейсмического разжижения	Разупрочнение слаболигнитифицированных глинистых отложений
10. Что происходит с грунтами при вибрационных динамических нагрузках?	Накопление сдвиговых деформаций.	Переупаковкой и изменением пористости	Изменение порового давления.	Разжижения	Разупрочнение