

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра геологии  
месторождений и методики  
разведки (ГМиМР\_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра геологии месторождений  
и методики разведки  
(ГМиМР\_ПФ)**

наименование кафедры

**Макаров В.А.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
ГРУНТОВЕДЕНИЕ**

Дисциплина Б1.Б.24.05 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Грунтоведение

Направление подготовки / 21.05.02 Прикладная геология  
специальность специализация 21.05.02.02 Поиски и  
разведка подземных вод

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.02 Прикладная геология специализация

21.05.02.02 Поиски и разведка подземных вод

и инженерно-геологические изыскания

Программу  
составили

Старший преподаватель, Чернова Е.А.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины является овладение теоретическими основами и практическими навыками, необходимыми для выполнения теоретической и экспериментальной оценки и прогноза состава, строения и свойств грунтов, требуемых для проектирования, реконструкции и строительства различных сооружений, решения других хозяйственных, а также экологических задач.

Дисциплина направлена на подготовку выпускников:

- к проектной и производственно-технологической деятельности в области поисков и разведки месторождения полезных ископаемых;
- междисциплинарным научным исследованиям для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
- Эксплуатации и обслуживанию современного высокотехнологичного оборудования с высокой эффективностью, выполнением требований защиты окружающей среды и правил безопасности производства;
- организационно-управленческой деятельности при выполнении междисциплинарных проектов в профессиональной области, в том числе в интернациональном коллективе;
- самообучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- приобретение студентами теоретических знаний о происхождении грунтов, формировании состава, строения и свойств грунтов и их пространственно-временной изменчивости, закономерностях распространения, классификациях;
- освоение практических навыков оценки состава, свойств и состояния грунтов, целенаправленного изменения свойств грунтов;
- овладение методическими основами получения данных, необходимых для проектирования и строительства инженерных сооружений, решения других хозяйственных и экологических задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-9:</b> владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
<b>ПК-2:</b> способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением
<b>ПК-14:</b> способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы
<b>ПСК-2.1:</b> способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и гидрогеологическую информацию
<b>ПСК-2.2:</b> способностью планировать и организовать инженерно-геологические и гидрогеологические исследования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Структурная геология  
 Основы инженерной геологии  
 Петрография  
 Общая геохимия  
 Общая гидрогеология  
 Кристаллография и минералогия  
 Общая геология  
 Геологосъемочная практика

Инженерно-геологические изыскания  
 Мерзлотоведение  
 Преддипломная практика  
 Инженерная геодинамика  
 Механика горных пород и грунтов

1.5 Особенности реализации дисциплины  
 Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		6	7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>1 (36)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)	
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)	
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	2	0	0	0	
2	Состав и строение грунтов	4	0	4	4	
3	Свойства грунтов	14	0	30	0	
4	Генетическое грунтоведение	14	0	0	0	
5	Курсовая работа	0	0	0	36	
Всего		34	0	34	40	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Введение в грунтоведение Объект, предмет и задачи грунтоведения. Генетический подход как методологическая основа грунтоведения. Общее, региональное и динамическое грунтоведение. Грунты как трехфазная динамическая система. Основные задачи и перспективы развития грунтоведения на современном этапе. Связь с другими науками</p>	2	0	0
2	2	<p>Состав грунтов. Компоненты грунтовой системы Твёрдая компонента грунта. Типы связей в минеральной компоненте. Минеральные группы, состав строение и свойства. Свойства и строение каждой составляющей. Жидкая компонента грунта. Формирование жидкой фазы. Классификация и свойства отдельных составляющих, видов и фазы в целом. Связанная и свободная вода. Газовая фаза. Формирование газовой фазы. Классификация и свойства. Биотическая составляющая грунтов</p>	2	0	0

3	2	<p>Строение грунта.  Структура и текстура  Структура и текстура  грунтов. Уровни  изучения. Структурные  связи в грунтах.  Классификация грунтов  с учетом структурных  связей (ГОСТ 25100-  2011). Структурно-  текстурные  особенности осадочных  грунтов.  Гранулометрический  состав. Фракции. Форма  частиц. Характер  поверхности частиц.  Генетические  закономерности  формирования строения  частиц. Классификация  грунтов по  гранулометрическому  составу. Методы  определения  гранулометрического  состава грунтов.  Обработка результатов  гранулометрического  анализа, их  практическое  использование</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---



4	3	<p>Физические свойства грунтов  Основные показатели свойств: влажность, плотность частиц и плотность грунта.  Методы определения. ГОСТы. Использование при решении практических задач.  Производные показатели свойств: пористость, плотность сухого грунта, коэффициент водонасыщения.  Гидрофизические свойства грунтов: влагоемкость, водопроницаемость, водоотдача. Методы определения и расчета.  Теплофизические, электрические и магнитные свойства и определяющие их факторы, показатели</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

5	3	<p>Физико-химические свойства грунтов  Пластичность и консистенция.  Набухание и усадка.  Просадочность грунтов.  Водопрочность.  Размягчаемость, размокаемость, размываемость.  Адсорбционные свойства грунтов.  Осмоз. Ионный обмен.  Коагуляция.  Тиксотропность, пливунность.  Агрессивность по отношению к бетону.  Коррозионная активность. Липкость.  Показатели. Методы определения. ГОСТы.  Использование при решении практических задач</p>	2	0	0
6	3	<p>Физико-механические свойства грунтов  Прочностные и деформационные свойства скальных и дисперсных грунтов и определяющие их факторы.  Реологические свойства грунтов. Свойства грунтов при динамических нагрузках. Показатели. ГОСТы. Методы определения.  Использование при решении практических задач</p>	2	0	0

7	3	Методы улучшения свойств грунтов Теоретические основы и классификация методов управления свойствами грунтов. Методы улучшения свойств скальных, рыхлых и связных грунтов	2	0	0
8	3	Нормативные и расчетные показатели свойств грунтов Закономерности пространственной неоднородности и изменчивости состава, состояния и свойств горных пород. Научное и практическое значение изучения. Нормативные и расчетные показатели свойств грунтов	4	0	0
9	3	Классификации грунтов Общие, частные, региональные и отраслевые классификации грунтов. Классификации Ф.П. Саваренского, И.В. Попова, В.М. Сергеева, Г.К. Бондарика, ГОСТ 25100–2011 «Грунты. Классификация»	2	0	0

10	4	<p>Магматические и метаморфические грунты  Магматические грунты и их особенности.  Классификация магматических грунтов.  Закономерности изменчивости характеристик магматических грунтов.  Метаморфические грунты. Классификация метаморфических грунтов их особенности.  Закономерности изменчивости характеристик метаморфических грунтов</p>	2	0	0
11	4	<p>Морские осадочные грунты  Морские отложения.  Классификация и инженерно-геологические особенности осадочных морских грунтов.  Закономерности изменчивости характеристики морских отложений.  Крупнообломочные, песчаные и глинистые морские грунты.  Химические, биохимические и органогенные грунты</p>	2	0	0

12	4	<p>Континентальные осадочные грунты Инженерно-геологическая характеристика континентальных осадочных грунтов. Основные генетические типы: ледниковый комплекс, флювиальные отложения, эоловые отложения, лёссовые и лёссовидные грунты, озёрные и болотные отложения. Ледниковый комплекс грунтов. Классификация и общая характеристика отложений ледникового комплекса. Собственно ледниковые отложения. Классификация и основные инженерно-геологические особенности. Закономерности изменчивости, характеристики собственно ледниковых отложений. Водно-ледниковые отложения. Инженерно-геологические особенности водно-ледниковых отложений. Закономерности пространственной изменчивости характеристик водно-ледниковых отложений. Флювиальные отложения. Классификация и инженерно-геологические особенности флювиальных отложений. Аллювий, делювий, пролювий. Закономерности изменчивости характеристик флювиальных грунтов. Эоловые грунты. Инженерно-геологические особенности эоловых</p>	8	0	0
----	---	--	---	---	---

13	4	Техногенные отложения Техногенные грунты и антропогенные образования. Классификация техногенных грунтов. Инженерно-геологические особенности техногенных отложений	2	0	0
Всего			24	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Описание грунтов, знакомство с классификационными показателями грунтов. Структуры и текстуры грунтов. Знакомство с описанием скальных, рыхлых и глинистых грунтов с указанием структурно-текстурных признаков	2	0	0

2	2	<p>Определение гранулометрического состава ситовым методом. Ситовой метод заключается в просеивании грунта через сита различного диаметра. Результаты гранулометрического анализа представляют в виде таблиц, в которых указываются процентные содержания различных фракций в породе. Затем обрабатывают результаты и классифицируют грунт. Для определения степени неоднородности грунта строят интегральную кривую гранулометрического состава</p>	2	0	0
3	3	<p>Определение влажности, плотности, плотности частиц грунта. Определение влажности производят методом высушивания проб грунта со взвешиванием до и после высушивания. Определение плотности грунтов производят методами режущего кольца, методом парафинирования и непосредственным замером линейкой размеров образцов правильной формы. Затем производят расчет значений плотности. Определение плотности частиц грунта производят пикнометрическим методом</p>	2	0	0

4	3	<p>Определение влажности на границе текучести и раскатывания глинистых пород.</p> <p>Влажность на границе раскатывания определяют путем раскатки грунта в жгутики толщиной 3 мм.</p> <p>Влажность на границе текучести определяют при помощи конуса Васильева. Затем выполняют те же процедуры, что и при определении естественной влажности.</p> <p>Рассчитывают число пластичности и показатель консистенции, затем дают название по ГОСТ 25100-2011</p>	2	0	0
5	3	<p>Определение полной влагоемкости грунтов.</p> <p>Бюкс фиксированного объема наполняется песком.</p> <p>При помощи бюретки насыщается песок водой.</p> <p>Количество воды, израсходованной на насыщение песка, соответствует объему пор.</p> <p>По формуле рассчитывается пористость песка. Для песков полная влагоемкость обычно численно равна пористости</p>	2	0	0
6	3	<p>Определение капиллярных свойств.</p> <p>Определение высоты и скорости капиллярного поднятия в песках производится непосредственным наблюдением в лабораторных условиях на специально собранном приборе</p>	2	0	0



7	3	<p>Определение коэффициента фильтрации песчаных пород.</p> <p>Определение коэффициента фильтрации песков производится в трубке СПЕЦГЕО. После троекратного замера производится расчет коэффициента фильтрации</p>	2	0	0
8	3	<p>Определение оптимальной влажности и максимальной плотности песчаных и глинистых грунтов.</p> <p>Определение максимальной плотности и оптимальной влажности производят при помощи прибора Союздорнии для стандартного уплотнения пород. Влажность породы, соответствующая максимальной плотности грунта, называется оптимальной</p>	2	0	0
9	3	<p>Определение угла естественного откоса песчаных грунтов.</p> <p>Угол естественного откоса определяют для песчаного грунта в воздушно-сухом состоянии и под водой в специальном приборе. По делениям на днище и боковой стенке отсчитывают высоту и заложение откоса и вычисляют тангенс угла</p>	2	0	0

10	3	<p>Определение влагоемкости и размягчаемости скальных грунтов.</p> <p>Влагоемкость грунта определяется методом замачивания образца грунта со взвешиванием до и после, затем производят расчет.</p> <p>Определение прочности скальных грунтов проводят с помощью прибора одноосного сжатия с определением временного сопротивления сжатию воздушно-сухого образца и водонасыщенного, затем производят расчет коэффициента размягчаемости и классифицируют грунт</p>	2	0	0
11	3	<p>Определение характеристик набухания и усадки глинистых грунтов.</p> <p>Характеристики набухания и усадки грунта определяют по относительной деформации: набухание – в условиях, исключающих возможность бокового расширения при насыщении грунта водой; усадку – в условиях свободной трехосной деформации при высыхании грунта</p>	2	0	0
12	3	<p>Определение просадочности грунтов.</p> <p>Просадочность определяют по данным компрессионных испытаний грунтов. Строят графики изменения коэффициента пористости грунта от нормальной нагрузки. Затем определяют, обладает ли грунт просадочными свойствами</p>	4	0	0

13	3	Определение прочностных свойств песчаных и глинистых грунтов методом одноплоскостного среза. Испытание грунта проводят для определения следующих характеристик прочности: угла внутреннего трения и удельного сцепления в сдвиговых приборах. Результаты испытаний представляются в виде графика зависимости сдвигающих усилий от вертикальной нагрузки. Расчетные данные приводятся в виде таблицы	4	0	0
14	3	Расчет нормативных и расчетных показателей. По данным лабораторных испытаний грунтов определяют расчетные и нормативные показатели физико-механических свойств грунтов. Расчет производят в соответствии с ГОСТ 20522-2012	4	0	0
			24	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимов В. Т., Королев В. А., Вознесенский Е. А., Голодковская Г.А., Трофимов В. Т.	Грунтоведение: учебник для студ. вузов, обучающихся по геологическим спец.	Москва: Изд-во МГУ, 2005
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Пашкин Е. М., Каган А. А., Кривоногова Н. Ф.	Терминологический словарь-справочник по инженерной геологии	Москва: Университет, 2010
Л2.2	Цытович Н.А.	Механика грунтов (краткий курс): учебник для строительных вузов	М.: Высшая школа, 1983
Л2.3	Болдырев Г.Г.	Методы определения механических свойств, грунтов. Состояние вопроса: Монография	Пенза: ПГУАС , 2008
Л2.4	Сергеев Е. М.	Инженерная геология: учеб. для геол. спец. вузов	Москва: Изд-во МГУ, 1982
Л2.5	Гольдштейн М.Н.	Механические свойства грунтов (напряженно-деформативные и прочностные характеристики)	Москва: Стройиздат, 1979
Л2.6	Ломтадзе В.Д.	Инженерная геология. Инженерная петрология: учебник для студентов вузов	Ленинград: Недра, 1984
Л2.7	Ломтадзе В. Д.	Словарь по инженерной геологии	Санкт-Петербург, 1999
Л2.8	Ломтадзе В. Д.	Физико-механические свойства горных пород. Методы лабораторных исследований: учебное пособие	Ленинград: Недра, 1990

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Под самостоятельной работой студентов (СРС) понимают совокупность всей самостоятельной деятельности, включая аудиторную работу на лекциях и лабораторных занятиях. Цель самостоятельной работы заключается в том, чтобы студенты стремились к поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач, интеграции знаний применительно к области инженерных изысканий, к осознанию ответственности за принятие своих профессиональных решений; были способны к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию. Кроме того, самостоятельная работа студентов заключается в углубленном изучении материалов лекционного курса на основе научной библиотеки ИГДГиГ СФУ и электронных материалов кафедры ГМиМР (выдержки из монографий, статьи, диссертации) и написании курсовой работы.

На самостоятельную работу отводится 40 часов, из них на изучение теоретического курса - 4 часа, курсовую работу 36 часов.

Раздел №2. Требования к описанию образцов грунта - 4 часа.

В 7 семестре материал дисциплины "Грунтоведение" закрепляется самостоятельным выполнением курсовой работы на тему: "Оценка грунтовых условий строительной площадки". курсовая работа выполняется в виде расчетно-пояснительной записки.

Задание к курсовой работе:

1. Рассчитать производные показатели физических свойств, пластичность и показатель текучести.
2. Дать названия грунтов.
3. Рассчитать модуль деформации (построить график).
4. Рассчитать относительную просадочность грунтов, определить, является ли грунт просадочным.
5. Рассчитать угол внутреннего трения и сцепления (построить графики).
6. Построить разрез (горизонтальный и вертикальный масштаб 1:200), расстояние между скважинами 20 м.
7. Выделить ИГЭ.
8. Рассчитать нормативные и расчетные показатели для двух (представительных по исходным данным) ИГЭ.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Для оформления текстовой и графической части курсовой работы используется следующее программное обеспечение: Microsoft Word, Excel, Corel Draw.
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лабораторные занятия проводятся на базе учебно-исследовательской грунтовой лаборатории, расположенной в аудитории 019у, корпус 19 площадки №3. Лаборатория оснащена необходимым испытательным и вспомогательным оборудованием, средствами измерения и нормативной документацией.