

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
С.Е. Гавришев  
109 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Специальность

08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (специализация) программы

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	I
Семестр	2

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 г. № 1030.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «04» сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «07» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  /С.Е. Гавришев/

Согласовано:

Зав. кафедрой  
Проектирования зданий  
и строительных конструкций

 / В.Б. Гаврилов/

Рабочая программа составлена: доцентом кафедры ГМДиОПИ, к.т.н., доцентом

 / Е.А. Емельяненко/

Рецензент:

ООО «Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания» директор



А.А. Шекунова/



## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины «Инженерная геология» является изучение студентами состава и технологии инженерно-геологических работ, обеспечивающих изыскания, проектирование, строительство и эксплуатацию сооружений, формирование знаний и практических навыков, необходимых при изучении геологической среды, развивающихся в ней процессах и ее месте в строительной отрасли.

**Задачи** дисциплины «Инженерная геология» заключаются в подготовке специалиста, умеющего самостоятельно определять основные виды грунтов и устанавливать их классификацию, определять состав и методы инженерно-геологических изысканий для различных видов строительства, анализировать инженерно-геологические условия площадки для проектирования зданий и сооружений.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки специалиста

Дисциплина Б1.Б.24.1 «Инженерная геология» является дисциплиной, входящей в базовую часть образовательной программы ООП по подготовке специалистов **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**, специализация Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения: математики, химии, изучающей процессы и явления растворения, осаждения, гидролиза простых веществ и соединений, протекающих в природных и техногенных системах; физики, на знаниях законов которой рассчитывают оптические приборы и инструменты для геодезических измерений; информатики, дающей возможности автоматизировать многочисленные процессы инженерно-геологических работ.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы: механика грунтов, организация, планирование и управление в строительстве, учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе навыков научно-исследовательской деятельности.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения:**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерная геология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями: ОПК-6, ПК-1, ПК-2

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-6 - использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>	
Знать	Общие характеристики Земли. Основы структурной геологии. Закономерности строения земной коры. Основные положения минералогии и петрографии.
Уметь	Анализировать условия залегания горных пород, пликативные и дизъюнктивные тектонические нарушения. Определять морфологию и физические свойства минералов; диагностировать горные породы разных генетических типов.
Владеть	Навыками оценки строения земной коры, анализа вещественного состава полезных ископаемых и вмещающих горных пород при решении задач по инженерно-геологических изысканиях
<b>ПК-1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий</b>	
Знать	Основные нормативные документы и научно-техническую документацию, их структуру и содержание
Уметь	Пользоваться нормативной и научно-технической документацией, и применять ее для составления проектов производства геодезических работ
Владеть	Основными приемами работы с нормативной, научно-технической и охранной документацией
<b>ПК-2 - владением методами проведения инженерных изысканий</b>	
Знать	Стандартные методы проведения, инженерно-геологических изысканий, методы получения и обработки полученной информации
Уметь	Выполнять основные виды инженерно-геологических изысканий, выбирать и осуществлять необходимый вид инженерно-геологических исследований конкретных условий, Использовать различные виды исходных данных при проведении изыскательских работ
Владеть	Навыками проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием

#### 4 Структура и содержание дисциплины «Инженерная геология»

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная геология» составляет 3 зачетных единиц - 108 акад. часов.

- контактная работа – 57,2 акад. часов:
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 15,1 акад. часов;
- Контроль (экзамен) 35,7

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>1. Раздел. Общие сведения о геологии и инженерной геологии</b>								
Тема 1.1 Общие сведения о геологии Цель, задачи, разделы инженерной геологии. Инженерно-геологические процессы и явления. Инженерная геология и охрана природы. Перспективы развития инженерной геологии.	2	1			1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке	<b>ОПК-1 - зув</b>
<b>Итого по разделу</b>	<b>2</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			
<b>2. Раздел. Основы минералогии</b>								
2.1. Основные породообразующие минералы Понятие о минералах. Породообразующие	2	1		2	1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций.	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по	<b>ОПК-1- зув</b>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
минералы. Эндогенные и экзогенные процессы формирования минералов.						Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Решение тестовых заданий. Ответы на вопросы по самопроверке Защита лабораторной	
2.2 Физические свойства минералов. Классификация минералов. Самородные элементы, сульфиды, оксиды, карбонаты, сульфаты, силикаты и галогениды.	2	2		6/2И	1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Решение тестовых заданий. Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторной работы	<b>ОПК-1- зув</b>
<b><u>Итого по разделу</u></b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>8/6И</b>	<b>2</b>		<b><u>Текущий контроль</u></b> <b>Ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</b> <b>Выполненные лабораторные работы.</b>	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							<b>Решенные тестовые задания</b>	
<b>3. Раздел. Основы петрографии</b>								
3.1. Магматические, осадочные и метаморфические минералы Классификация горных пород.	2	1			1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке	<b>ОПК-1- зув</b>
3.2. Магматические горные породы. Формирование осадочных горных пород и их классификация. Метаморфические горные породы.	2	2		6/4И	2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе по петрографии.	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Решение тестовых заданий. Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ. Итоговое контрольное определение пород.	



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого по разделу</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>6/4И</b>	<b>3</b>		<b>Текущий контроль</b> <i>Ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</i> <b>Выполненные лабораторные работы.</b> <b>Выполненное контрольное определение пород</b>	
<b>4. Раздел. Основы грунтоведения</b>								
Основные сведения о грунтоведении Основные физические характеристики грунтов; характеристики плотности, влажности и пористости грунта; влажность грунта, плотность грунта, плотность частиц грунта, плотность сухого грунта; пористость, коэффициент, пористости.	2	2		12/4И	1,1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт openedu.ru). Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ	<u>ОПК-1</u> <u>ПК-2 - зув</u>
<b>Итого по разделу</b>		<b>2</b>		<b>12/4И</b>	<b>1,1</b>		<b>Текущий контроль</b> <i>Ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</i> <b>Выполненные лабораторные работы.</b>	
<b>5. Основы гидрогеологии</b>								

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Подземные воды Происхождение подземных вод. Водные свойства горных пород. Химический состав и свойства подземных вод. Агрессивность подземных вод по отношению к бетону и металлу..	2	2		2	1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ	<u><b>ОПК-1</b></u> <u><b>ПК-2 - зув</b></u>
Классификация подземных вод по условиям залегания. Динамика подземных вод. Депрессионная воронка и радиус влияния. Приток подземных вод к водозаборам. Осушение строительных участков. Охрана подземных вод		2		4	1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ	<u><b>ОПК-1</b></u> <u><b>ПК-2 - зув</b></u>
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>		<b>6</b>	<b>2</b>		<b><u>Текущий контроль</u></b> <b><i>Ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</i></b> <b><i>Выполненные</i></b>	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							<i>лабораторные работы.</i>	
<b>6. Раздел. Основы инженерной геологии</b>								
6.1. Инженерно-геологические процессы Эндогенные, экзогенные геологические процессы. Сейсмические явления. Строительство в сейсмических районах. Процессы выветривания. Влияние выветривания на свойства горных пород. Борьба с выветриванием. Геологическая деятельность ветра, рек, ледников и моря. Сезонная и вечная мерзлота. Особенности строительства в зонах вечной мерзлоты. Карстовые процессы. Плывуны. Просадочность лесов. Оползни и меры защиты от них. Процессы на застроенных территориях: подтопление, деформации поверхности в связи с понижением уровня грунтовых вод, суффозионно-карстовые провалы, термокарстовые провалы, повышение агрессивности подземных вод в связи с повышением температуры, химическим загрязнением.	2	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке.	<b>ОПК-1</b> <b>ПК-2 - зув</b>
6.2. Уплотнение грунтов на застроенных территориях. Меры по охране поверхности и подземного пространства городов от вредных техногенных процессов.		2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология».	<b>ОПК-1</b> <b>ПК-2 - зув</b>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						лабораторным занятиям	Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке.	
<b>Итого по разделу</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		<b>Текущий контроль</b> <i>Ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</i>	
<b>7. Раздел. Инженерно-геологические изыскания</b>								
7.1 Инженерно-геологические изыскания для строительства Задачи исследования. Инженерно-геологическая съемка. Разведочные выработки. Полевые и лабораторные исследования грунтов и подземных вод. Инженерно-геологические заключения.	2	1		4	2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ	<b>ОПК-1</b> <b>ПК-2 - зув</b>
<b>Итого по разделу</b>		<b>1</b>		<b>4</b>	<b>2</b>		<b>Текущий контроль</b> <i>Ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</i> <i>Выполненные лабораторные работы.</i>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>36/12И</b>	<b>15,1</b>		<b>Промежуточный</b>	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							<b>контроль (экзамен)</b>	
<b><i>ВНKR</i></b>					<b>3,2</b>			
<b><i>Подготовка к экзамену</i></b>					<b>35,7</b>			

## 5. Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Инженерная геология» используются традиционная, проектно-исследовательская и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по данной дисциплине происходит на лекциях и лабораторных занятиях.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме консультаций, проблемных и диалоговых лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса (задачи) и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий по разделу геодезия используются приборы и методы, которые приближены к тем, которые применяются на производстве. Лабораторные работы по разделу геология выполняются студентами по вариантам.

Самостоятельная работа студентов направлена на освоение приёмов решения задач по камеральной обработке результатов полевых измерений с использованием современных средств и методов. Самостоятельная работа заключается в изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, позволяющей студенту осознано выполнять задания и вести последующие свободные дискуссии по освоенному материалу, а также в проработке отдельных вопросов при изучении дисциплины и при подготовке к сдаче зачетов.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде работы с приборами, инструментами при выполнении измерений, вычислений и решении графических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде самостоятельного изучения материала по заданной тематике, выполнения контрольных домашних заданий с консультациями преподавателя.

Согласно учебному плану подготовки специалистов по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена. Для их получения необходимо защитить верно выполненные лабораторные работы. Перечень вопросов приведен далее.

### Перечень практических работ (36 час)

1. Минералогия. Физические свойства минералов	2 час.
2. Минералогия. Определение минералов класса сульфиды, окислы, гидроокислы, карбонаты, сульфаты, галоиды, силикаты	6 час.
3. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы	6 час.
4. Построение инженерно-геологического разреза	2 час.
5. Изучение физико-механических характеристик грунтов в соответствии с ГОСТ	6 час
6. Определение прочности горных пород в основании сооружений и	6 час.
7. Изучение химического состава подземных вод	2час.
8. Динамика движения подземных вод	4 час.
9. Инженерно-геологическое заключение об участке строительства	2 час

### Тестовый контроль

1. Назовите минерал из перечисленных ниже:
  1. гранит;
  2. ортоклаз;

3. каолин;
  4. кварцит;
  5. дунит.
2. Назовите спайность у кварца:
1. совершенная;
  2. средняя;
  3. весьма совершенная;
  4. нет спайности;
  5. несовершенная.
3. Назовите твердость гипса:
1. 1;
  2. 2;
  3. 3;
  4. 4;
  5. 5.
4. Какой из минералов в реакции с соляной кислотой выделяет  $\text{CO}_2$ ?
1. ортоклаз;
  2. каолинит;
  3. барит;
  4. кальцит;
  5. гипс.
5. Укажите породообразующий минерал:
1. борнит;
  2. пирит;
  3. кварц;
  4. лимонит;
  5. флюорит.
6. Назовите горную породу из перечисленных ниже:
1. кварц;
  2. каолинит;
  3. корунд;
  4. пирит;
  5. каменная соль.
7. Какие из перечисленных горных пород являются магматическими?
1. базальты;
  2. пески;
  3. известняки;
  4. глины;
  5. сланцы.
8. Какие из перечисленных горных пород осадочного происхождения?
1. габбро;
  2. граниты;
  3. роговики;
  4. доломиты;
  5. кварциты.
9. Какие из перечисленных горных пород метаморфические?

1. липариты;
  2. диориты;
  3. пески;
  4. глины;
  5. мраморы.
10. Какой из перечисленных минералов самый твердый?
1. галит;
  2. ангидрит;
  3. барит;
  4. ортоклаз;
  5. кальцит.
11. Назовите самый мягкий минерал из перечисленных:
1. каолинит;
  2. гипс;
  3. мусковит;
  4. корунд;
  5. флюорит.
12. Какие из перечисленных пород являются эффузивными?
1. граниты;
  2. габбро;
  3. базальты;
  4. дуниты;
  5. диориты.
13. Назовите интрузивные породы из перечисленных:
1. пироксениты;
  2. кварциты;
  3. мраморы;
  4. известняки;
  5. порфириты.
14. Какой вид воды постоянно присутствует в горных породах?
1. в виде льда;
  2. в виде пара;
  3. свободная;
  4. кристаллизационная;
  5. напорная.
15. Какие горные породы содержат постоянно физически связанную воду?
1. пески;
  2. глины;
  3. галечники;
  4. базальты;
  5. известняки.
16. Какие горные породы состоят из самых крупных частиц?
1. пески;
  2. глины;
  3. гравийные отложения;
  4. галечники;
  5. дресва.



17. Какие из горных пород обладают максимальной водоотдачей?
1. глинистые пески;
  2. галечники;
  3. пески;
  4. глины;
  5. мергели.
18. Назовите водоупорные горные породы:
1. базальты;
  2. известняки;
  3. глины;
  4. пески;
  5. граниты.
19. В каких единицах измеряется коэффициент фильтрации?
1. кг/см<sup>2</sup>;
  2. м/т;
  3. м/сут.;
  4. м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>;
  5. т/сут.
20. Какие горные породы обладают минимальным коэффициентом фильтрации?
1. глины;
  2. глинистые пески;
  3. известняки;
  4. галечники;
  5. пески.
21. Что определяет величину коэффициента фильтрации?
1. абсолютная пористость;
  2. количество пор;
  3. размеры пор;
  4. форма пор;
  5. расположение пор.
22. Какой фактор влияет на направление движения артезианских вод?
1. сила тяжести;
  2. напор;
  3. мощность водоносного пласта;
  4. горные породы кровли пласта;
  5. горные породы подошвы пласта.
23. Под действием чего происходит движение грунтовых вод?
1. под действием силы тяжести;
  2. под напором;
  3. под действием атмосферных осадков;
  4. под действием температуры воздуха;
  5. под давлением водяных паров.
24. Назовите растворимые водой горные породы:
1. кварцевые пески;
  2. известняки;
  3. глины;
  4. песчаники;

5. мергели.

25. Какой из факторов способствует быстрому развитию карста?

1. статические нагрузки;
2. динамические нагрузки;
3. укрепительные работы;
4. сглаженный рельеф;
5. холодный климат.

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме экзамена.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-6 - использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		
Знать	Основы структурной геологии. Закономерности строения земной коры. Основные положения минералогии и петрографии.	<p>Примерный перечень вопросов к экзамену по геологии</p> <p><b>Раздел 1. Общие сведения о геологии и инженерной геологии</b></p> <p>1. Фундаментальные и прикладные дисциплины в геологии.</p> <p><b>Раздел 2. Основы минералогии.</b></p> <p>1. Основные породообразующие минералы. Условия формирования.</p> <p>2. Физические свойства минералов, как определяющий фактор свойств горных пород</p> <p><b>Раздел 3. Основы петрографии</b></p> <p>1. Горные породы как основания и среда сооружений или стройматериал.</p> <p>2. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.</p> <p>1. Типы горных пород по генезису (магматические, осадочные, метаморфические). Структура, текстура, минеральный состав в пределах каждого типа. Основные виды грунтов.</p> <p>2. Скальные и полускальные грунты. Типы связей. Основные</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>показатели физического состояния и свойств. Генетические виды (примеры скальных и полускальных грунтов).</p> <p>3. Дисперсные грунты (ДГ). Типы связей. Основные фазы и компоненты. Гранулометрический состав ДГ, основные фракции, их свойства и минеральный состав. Основные виды ДГ (крупнообломочные, песчаные, глинистые органоминеральные, органические). График гранулометрического состава.</p> <p>4. Мёрзлые грунты. Особенности состава и свойств.</p> <p>5. Техногенные грунты и их строительная характеристика.</p> <p><b>Раздел 4. Основы грунтоведения</b></p> <p>6. Основные характеристики физического состояния ДГ: плотность, влажность, пористость, характерные влажности, консистенция, степень плотности. Формулы взаимосвязи и расчёта.</p> <p>7. Механические свойства грунтов: деформационные, прочностные. Природа деформации и разрушения скальных и полускальных, связных и несвязных грунтов.</p> <p>8. Понятие о массиве горных пород, грунтовой толще. Основные показатели их состояния: трещиноватость, выветрелость, однородность, напряженное состояние и температурный режим; их практическое значение.</p> <p>9. Грунты четвертичного возраста: элювиальные, делювиальные, эоловые, ледниковые, аллювиальные, пролювиальные. Сравнительная оценка свойств.</p> <p>10. Специфические виды грунтов: набухающие, просадочные, засоленные и загипсованные, торф и заторфованные; особенности этих грунтов как оснований сооружений.</p> <p>11. Возраст горных пород.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Геохронологическая шкала.</p> <p>12. Формы залегания горных пород (магматических, осадочных). Условия залегания осадочных пород: ненарушенное, нарушенное (моноклинали, складки, тектонические разломы).</p>
Уметь	Анализировать условия залегания горных пород, пликативные и дизъюнктивные тектонические нарушения. Определять морфологию и физические свойства минералов; диагностировать горные породы разных генетических типов.	<p>Примерный перечень практических работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические свойства минералов.</li> <li>2. Определение минералов класса сульфиды, окислы, гидроокислы, карбонаты, сульфаты, галоиды, силикаты</li> <li>3. Определение магматических, осадочных и метаморфических горных пород</li> </ol>
Владеть	Навыками оценки строения земной коры, анализа вещественного состава полезных ископаемых и вмещающих горных пород при решении задач по инженерно-геологическим изысканиям	<p>Примерный перечень практических работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение инженерно-геологического разреза</li> <li>2. Изучение физико-механических характеристик грунтов в соответствии с ГОСТ</li> <li>3. Определение прочности горных пород в основании сооружений</li> <li>4. Инженерно-геологическое заключение об участке строительства</li> </ol>
<b>ПК-1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий</b>		
Знать	Знает основные нормативно-правовые документы, способы их применения при решении практических задач в области инженерной геологии.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геологическое картирование.</li> <li>2. Геологическое бурение.</li> <li>3. Описание керна.</li> </ol>
Уметь	Применять и использовать нормативно-техническую документацию при проведении инженерно-геологических изысканиях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить инженерно-геологический разрез по данным инженерно-геологических изысканий</li> <li>2. Изучать физико-механические характеристики грунтов в соответствии с ГОСТ.</li> <li>3. Определять прочность горных пород в основании сооружений.</li> <li>4. На основании полученных данных составлять инженерно-геологическое заключение об участке строительства</li> </ol>
Владеть	Владеть основными приемами работы с нормативной, научно-	На основании полученных данных составляет инженерно-геологическое

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технической и охранной документацией при проведении инженерно-геологических изысканий	заключение об участке строительства
ПК-2 - владением методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием		
Знать	Знает стандартные методы проведения инженерно геологических изысканий, методы получения и обработки полученной информации	<p><b>Раздел 5 Основы гидрогеологии.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды воды (свободная, связанная) в грунтах, их влияние на свойства.</li> <li>2. Понятие о коллекторах подземных вод и водоупорах.</li> <li>2. Классификация подземных вод по положению в разрезе, гидравлическим характеристикам и химическому составу.</li> <li>3. Грунтовые воды: условия залегания, бассейны, потоки и их параметры; режим грунтовых вод ненарушенный, нарушенный. Карта гидроизогипс.</li> <li>4. Воды зоны аэрации: капиллярные, верховодка; практическое значение.</li> <li>5. Напорные воды: артезианские бассейны, условия их залегания. Практическое значение напорных вод. Условия прорыва напорных вод в строительные и горные выработки.</li> <li>6. Законы движения подземных вод. Понятие о фильтрации и инфильтрации. Основной закон фильтрации - закон Дарси. Коэффициент фильтрации, методы определения, оценка водопроницаемости горных пород (грунтов).</li> <li>7. Основные типы водозаборов и строительных выработок: совершенные, несовершенные, вертикальные, горизонтальные, открытые, закрытые.</li> <li>8. Определение притока воды к водозаборам и строительным выработкам. Понятие о депрессионной воронке. Основные формулы для расчета притоков воды.</li> <li>9. Химический состав воды, оценка минерализации. Агрессивные свойства воды к строительным</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>конструкциям.</p> <p>10. Понятие о гидрогеологических условиях, причины их изменения при строительстве и эксплуатации территорий. Прорыв напорных вод, проседание дневной поверхности в пределах депрессионной воронки.</p> <p><b>Раздел 6. Основы инженерной геологии.</b></p> <p>1. Классификация геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.</p> <p>2. Карст: определение, условия развития, виды карста по составу пород, открытый и закрытый карст; техногенные причины его развития, значение для строительства, способы защиты.</p> <p>3. Суффозия: определение, условия развития и проявления суффозии в природных условиях и на застроенных территориях, последствия, способы защиты. Карстово-суффозионные процессы. Способы оценки суффозионных процессов.</p> <p>4. Плывуны: истинные, ложные. Характерные признаки истинные (коллоидных) плывунов, распространение, значение для строительства. Способы защиты. Условие возникновения ложного (фильтрационного) плывуна.</p> <p>5. Тиксотропия: определение, условия возникновения, механизм процесса, проявление его в практике строительства.</p> <p>6. Сравнительная оценка суффозионных, тиксотропных процессов и плывунов по условиям развития, времени и масштабу.</p> <p>7. Объемные деформации в массиве грунта: просадки, набухание, усадка, причины их возникновения. Просадка в лёссовых грунтах, особенности лёссовых грунтов, количественная оценка просадки, последствия, способы защиты.</p> <p>8. Гравитационные (склоновые) процессы: обвалы, осыпи, оползни. Условия развития, способы защиты.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Оценка устойчивости оползневых склонов.</p> <p>9. Геокриологические (мерзлотные) процессы. Мерзлые грунты, особенности их состава и свойств. Распространение вечной мерзлоты. Морозное пучение, просадки при оттаивании. Наледи. Термокарст, солифлюкция, курумы, бугры пучения.</p> <p>10. Неотектонические движения земной коры. Землетрясения: причины возникновения, сейсмические волны, запись землетрясений, оценка их интенсивности (шкала MSK-64, шкала Рихтера), сейсмическое районирование.</p> <p><b>Раздел 7. Инженерно-геологические изыскания.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об инженерных изысканиях для строительства, цели, задачи.</li> <li>2. Инженерно-геологические условия (ИГУ) на территории строительства, оценка категории сложности ИГУ.</li> <li>3. Основные этапы проектирования и стадии изысканий. Состав работ при проведении изысканий. Основные принципы разработки программы инженерных изысканий.</li> <li>4. Размещение, количество и глубина разведочных выработок (шурфы, скважины) для различных видов зданий/сооружений и различных типов фундаментов.</li> <li>5. Принципы защиты территорий от неблагоприятного воздействия геодинамических процессов. Изменение инженерно-геологических и гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации территорий.</li> </ol>
Уметь	Выполнять основные виды инженерно-геологических изысканий, выбирать и осуществлять необходимый вид инженерно-геологических исследований конкретных условий,	Для заданных исходных данных: 10. Строит инженерно-геологический разрез по данным инженерно-геологических изысканий 11. Изучает физико-механические характеристики грунтов в

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	Использовать различные виды исходных данных при проведении изыскательских работ	соответствии с ГОСТ. 12. Определять прочность горных пород в основании сооружений. 13. На основании полученных данных составлять инженерно-геологическое заключение об участке строительства
Владеть	Владеет навыками проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием	Для исходных данных: 1 Строит инженерно-геологические разрезы. 2. Изучает физико-механические характеристики грунтов в соответствии с ГОСТ. 3. Определяет прочность горных пород в основании сооружений. 4. Владеет навыками и свободно дает инженерно-геологическое заключение об участке строительства

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная геология» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Инженерная геология»**

**Раздел 1. Общие сведения о геологии и инженерной геологии**

1. Фундаментальные и прикладные дисциплины в геологии.

**Раздел 2. Основы минералогии.**

1. Основные породообразующие минералы. Условия формирования.

2. Физические свойства минералов, как определяющий фактор свойств горных пород

**Раздел 3. Основы петрографии**

3. Горные породы как основания и среда сооружений или стройматериал.

4. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.

13. Типы горных пород по генезису (магматические, осадочные, метаморфические). Структура, текстура, минеральный состав в пределах каждого типа. Основные виды грунтов.

14. Скальные и полускальные грунты. Типы связей. Основные показатели физического состояния и свойств. Генетические виды (примеры скальных и полускальных грунтов).

15. Дисперсные грунты (ДГ). Типы связей. Основные фазы и компоненты. Гранулометрический состав ДГ, основные фракции, их свойства и минеральный состав. Основные виды ДГ (крупнообломочные, песчаные, глинистые органоминеральные, органические). График гранулометрического состава.

16. Мёрзлые грунты. Особенности состава и свойств.



17. Техногенные грунты и их строительная характеристика.

#### **Раздел 4. Основы грунтоведения**

18. Основные характеристики физического состояния ДГ: плотность, влажность, пористость, характерные влажности, консистенция, степень плотности. Формулы взаимосвязи и расчёта.

19. Механические свойства грунтов: деформационные, прочностные. Природа деформации и разрушения скальных и полускальных, связных и несвязных грунтов.

20. Понятие о массиве горных пород, грунтовой толще. Основные показатели их состояния: трещиноватость, выветрелость, однородность, напряженное состояние и температурный режим; их практическое значение.

21. Грунты четвертичного возраста: элювиальные, делювиальные, эоловые, ледниковые, аллювиальные, пролювиальные. Сравнительная оценка свойств.

22. Специфические виды грунтов: набухающие, просадочные, засоленные и загипсованные, торф и заторфованные; особенности этих грунтов как оснований сооружений.

23. Возраст горных пород. Геохронологическая шкала.

24. Формы залегания горных пород (магматических, осадочных). Условия залегания осадочных пород: ненарушенное, нарушенное (моноклинали, складки, тектонические разломы).

#### **Раздел 5 Основы гидрогеологии.**

3. Виды воды (свободная, связанная) в грунтах, их влияние на свойства.

4. Понятие о коллекторах подземных вод и водоупорах.

2. Классификация подземных вод по положению в разрезе, гидравлическим характеристикам и химическому составу.

3. Грунтовые воды: условия залегания, бассейны, потоки и их параметры; режим грунтовых вод ненарушенный, нарушенный. Карта гидроизогипс.

4. Воды зоны аэрации: капиллярные, верховодка; практическое значение.

5. Напорные воды: артезианские бассейны, условия их залегания. Практическое значение напорных вод. Условия прорыва напорных вод в строительные и горные выработки.

6. Законы движения подземных вод. Понятие о фильтрации и инфильтрации. Основной закон фильтрации - закон Дарси. Коэффициент фильтрации, методы определения, оценка водопроницаемости горных пород (грунтов).

7. Основные типы водозаборов и строительных выработок: совершенные, несовершенные, вертикальные, горизонтальные, открытые, закрытые.

8. Определение притока воды к водозаборам и строительным выработкам. Понятие о депрессионной воронке. Основные формулы для расчета притоков воды.

9. Химический состав воды, оценка минерализации. Агрессивные свойства воды к строительным конструкциям.

10. Понятие о гидрогеологических условиях, причины их изменения при строительстве и эксплуатации территорий. Прорыв напорных вод, проседание дневной поверхности в пределах депрессионной воронки.

#### **Раздел 6. Основы инженерной геологии.**

1. Классификация геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

2. Карст: определение, условия развития, виды карста по составу пород, открытый и закрытый карст; техногенные причины его развития, значение для строительства, способы защиты.

3. Суффозия: определение, условия развития и проявления суффозии в природных условиях и на застроенных территориях, последствия, способы защиты. Карстово-суффозионные процессы. Способы оценки суффозионных процессов.

4. Плывуны: истинные, ложные. Характерные признаки истинные (коллоидных) плывунов, распространение, значение для строительства. Способы защиты. Условие возникновения ложного (фильтрационного) плывуна.

5. Тиксотропия: определение, условия возникновения, механизм процесса, проявление его в практике строительства.

6. Сравнительная оценка суффозионных, тиксотропных процессов и плывунов по условиям развития, времени и масштабу.

7. Объемные деформации в массиве грунта: просадки, набухание, усадка, причины их возникновения. Просадка в лёссовых грунтах, особенности лёссовых грунтов, количественная оценка просадки, последствия, способы защиты.

8. Гравитационные (склоновые) процессы: обвалы, осыпи, оползни. Условия развития, способы защиты. Оценка устойчивости оползневых склонов.

9. Геокриологические (мерзлотные) процессы. Мерзлые грунты, особенности их состава и свойств. Распространение вечной мерзлоты. Морозное пучение, просадки при оттаивании. Наледи. Термокарст, солифлюкция, курумы, бугры пучения.

10. Неотектонические движения земной коры. Землетрясения: причины возникновения, сейсмические волны, запись землетрясений, оценка их интенсивности (шкала MSK-64, шкала Рихтера), сейсмическое районирование.

### **Раздел 7. Инженерно-геологические изыскания.**

6. Понятие об инженерных изысканиях для строительства, цели, задачи.

7. Инженерно-геологические условия (ИГУ) на территории строительства, оценка категории сложности ИГУ.

8. Основные этапы проектирования и стадии изысканий. Состав работ при проведении изысканий. Основные принципы разработки программы инженерных изысканий.

9. Размещение, количество и глубина разведочных выработок (шурфы, скважины) для различных видов зданий/сооружений и различных типов фундаментов.

10. Принципы защиты территорий от неблагоприятного воздействия геодинамических процессов. Изменение инженерно-геологических и гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации территорий.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины по дисциплине «Инженерная геология»

### Основная литература

1. Геология. Ч.IV. Инженерная геология [Электронный ресурс] : Учебник / А.М. Гальперин, В.С. Зайцев. М. : "Горная книга", 2009. – 559 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3231](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3231). - Заглавие с экрана ISBN: 978-5-98672-158-3
2. Дьяков Б.Н. Геодезия: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 416 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/102589/#2> - Заглавие с экрана. ISBN: 978-5-8114-3012-3
3. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] : учебник / Б.И. Далматов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90861>. — Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. Геология. Ч.I. Основы геологии: [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В., Ермолов В.А., М.: "Горная книга", 2008. – 598 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3228](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3228) - Заглавие с экрана ISBN: 978-5-7418-0547-3
2. Чувакин, В.С. Основы инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Чувакин. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2017. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108546>. — Загл. с экрана.

### Периодические издания

1. Горный журнал. Известия ВУЗов. Маркшейдерия и недропользование. Геодезия и картография. Вестник МГУ. Выпуск 4. Геология. Горный информационно-аналитический бюллетень.

### Методические указания

1. Самойлова А.С., Емельяненко Е.А. Методическое руководство к решению практических задач по дисциплине «Инженерная геология» для специальностей 270100, 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205 очной формы обучения – Магнитогорск: МГТУ, 2010.
2. Самойлова А.С., Емельяненко Е.А. – Методическое руководство к практическим работам по изучению породообразующих минералов и горных пород для студентов строительных специальностей 270100, 270105, 270106, 270112 всех форм обучения. – Магнитогорск: МГТУ, 2009.
3. Самойлова А.С. Составление заключения об инженерно - геологических условиях участка строительства. Методические указания к решению задач по инженерной геологии для студентов специальностей 2903, 2907. Магнитогорск, изд. МГТУ, 2003.

### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Пакет прикладных программ для персональных компьютеров, включающий в себя отдельные программные модули для решения геодезических задач.
2. <http://www.agr.ru>

3. <http://www.credo.nsuys.by>
4. <http://www.mojgorod.ru> Карты Google
5. [http://magtu-epp.narod.ru/literature/Nadejnost\\_el\\_snab.pdf](http://magtu-epp.narod.ru/literature/Nadejnost_el_snab.pdf)
6. <http://catalog.fmb.ru> GeoPublisher (архив научных публикаций географического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова)
7. <http://www.geosite.com> га Библиотека по географии
8. <http://geoman.ru> География. Планета Земля
9. <http://geo-tur.narod.ru> Планета Земля
10. <http://gde-eto.narod.ru> Национальное географическое общество
11. <http://www.outdoors.ru> National Geographic - Россия (электронная версия журнала)
12. [10 http://europa.km.ru](http://europa.km.ru) География России: энциклопедические данные о субъектах Российской Федерации
11. <http://www.karty.narod.ru> Территориальное устройство России

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Инженерная геология» включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория минералогии	Стенды «Химическая классификация минералов», плакаты: «Шкала Мооса», «Наука геологического цикла – геология», «Складчатые (пликативные) тектонические нарушения», «Разрывные (дизъюнктивные) тектонические нарушения», «Основные типы строения земной коры и ее главные структурные элементы», «Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным»; эталонные коллекции минералов по классам, рабочие коллекции минералов по классам, коллекции минералов по классам в витринах, коллекция физические свойства минералов.
Лаборатория петрографии	Стенд «Классификация горных пород», плакаты: «Классификация горных пород», «Структуры горных пород», «Текстуры горных пород», «Классификация магматических горных пород», «Минеральный состав магматических горных пород», «Формы залегания магматических горных пород», «Классификация обломочных осадочных горных пород», «Приток подземных вод к артезианскому колодцу», «Приток подземных вод к грунтовому колодцу»; эталонная и рабочие коллекции горных пород по классам, коллекция полезных ископаемых

### Глоссарий

*Влажность грунта W* — отношение массы воды, содержащейся в грунте, к массе твердых частиц (сухого грунта).

*Водно-коллоидные связи* обуславливаются электромолекулярными силами. Чем тоньше пленки воды (меньше влажность), тем эти силы больше и наоборот. Обратимость водно-коллоидных связей заключается в том, что при увлажнении они ослабляются, а при повторном подсушивании опять возрастают.

*Водопроницаемость* — общее свойство всех дисперсных тел, связанное с фильтрацией воды. Для грунтов является переменной величиной, изменяющейся в процессе уплотнения их под нагрузкой.

*Вулканическими* называются явления, сопровождающиеся при определенных условиях внедрением магматических расплавов под давлением в толщу земной коры или изливаться на ее поверхность.

*Денудация* — воздействие *экзогенных* (внешних) разрушительных агентов на выступающие формы рельефа в сторону его выглаживания.

*Деформируемость* грунтов зависит как от сопротивляемости и податливости их структурных связей, так и от деформируемости отдельных компонентов, образующих грунты. Деформируемость присуща всем физическим телам.

*Диагенез* — процесс формирования пород из рыхлого осадка с его уплотнением под давлением отложившихся и перекрывающих его масс.

*Длительная прочность* — прочность грунтов при длительном действии на них нагрузки.

*Инфильтрационные воды* возникают главным образом вследствие выпадения атмосферных осадков. К этому же классу можно отнести инфильтрующие в толщу горных пород и грунтов воды из рек, водохранилищ и т. д.

*Конденсационные воды* связаны с процессами пополнения подземных вод главным образом в пустынных областях за счет конденсации (сгущения) и выпадения паров воды, содержащихся в воздухе.

*Контактная сопротивляемость сдвигу* обусловлена лишь внутренним трением в сыпучих грунтах и трением со сцеплением в грунтах связных.

*Коэффициент бокового давления* есть отношение приращения горизонтального давления грунта к приращению действующего вертикального давления.

*Коэффициент пористости* равен отношению объема пор к объему твердых частиц.

*Кристаллизационные связи*, образовавшиеся в результате отложения поликристаллических соединений в точках контактов минеральных частиц грунта, обладают высокой прочностью. Их прочность зависит от состава минералов цементирующего вещества. Эти связи хрупкие и не восстанавливаются после их нарушения.

*Литосфера (земная кора)* — отвердевший покровный слой, опоясывающий земной шар и сложенный твердыми породами. Литосферу подразделяют на верхний гранитный пояс и на нижний базальтовый.

*Магматические* горные породы образовались в результате внедрения и остывания проникших с глубины в земную кору магматических масс (каменных расплавов) или излияния их на поверхность.

*Мантия* — переходная зона от ядра Земли к земной коре, составляет мощную оболочку Земли, окутывающую ядро планеты. По скорости распространения сейсмических волн мантия делится на **верхнюю** и **нижнюю**.

*Метаморфические* горные породы возникли вследствие химического и физического видоизменения магматических и осадочных пород под влиянием высоких температур и давления в процессах горообразования и вулканизма.

*Минералами*, из которых слагаются горные породы или грунты, называют природные химические образования (соединения) или самородные элементы, являющиеся продуктами сложных физико-химических процессов, протекающих в земной коре. Из общего числа, известных на Земле минералов, превышающего 3000, особое значение в образовании и строении горных пород имеют не более 100, которые называют *породообразующими*.

*Минералогический состав* горных пород и грунтов определяется химическим или солевым составом.

*Нейтральные давления (напряжения)* не уплотняют грунт, а лишь создают напор в воде, вызывающий ее фильтрацию.

*Обломочные породы* — образуются из рыхлых твердых продуктов физического и химического выветривания исходных горных пород, оставшихся на месте своего накопления или отложившихся в результате последующего переноса водой или воздухом.

*Осадочные* горные породы образовались в результате осаждения из воды или воздуха продуктов выветривания всех трех классов горных пород. В соответствии с условиями образования осадочные породы, за редкими исключениями, имеют *слоистый* или *пластовый* характер.

К *особым грунтам* относятся структурно неустойчивые грунты. Такое название они получили потому, что при определенных условиях их природная структура резко нарушается, что приводит к значительным изменениям деформационных и прочностных свойств грунтов.

*Плотность грунта  $\rho_{gr}$*  — это отношение массы грунта (массы твердых частиц и воды) к его объему.

*Плотность сухого грунта  $\rho_d$*  или плотность скелета грунта  $\rho_{sk}$  определяют как отношение массы сухого грунта (частиц грунта) к объему всего грунта.

*Плотность частиц грунта  $\rho_s$*  определяют как отношение массы твердых частиц (сухого грунта) к объему самих твердых частиц.

*Поверхностный сток атмосферных вод* характеризуется показателем интенсивности стока (*коэффициентом стока*), который показывает, какая часть (в долях единицы) атмосферных осадков, выпавшая за данный период на территории бассейна, идет на питание его рек (в России от 0,05 до 0,75).

*Подземные воды* по происхождению подразделяют на *инфильтрационные, конденсационные, седиментационные* и *ювенильные («девственные»)*.

Под *ползучестью* понимают деформируемость скелета грунта во времени при постоянной нагрузке.

*Пористость* представляет собой отношение объема пор ко всему объему грунта или объем пор в единице объема.

Влажность на границе пластичной и текучей консистенции называют *пределом текучести* или *верхним пределом пластичности  $W_L$*  (граница текучести).

Для численной оценки консистенции грунта введен *показатель текучести*, или *показатель консистенции  $IL$* .

*Релаксацией* называют процесс расслабления напряжений при заданной неизменной деформации.

Под *реологическими процессами* понимают процессы деформирования скелета грунта, протекающие во времени без сопротивления воды изменению объема пор грунта. Основные явления, определяющие реологические свойства грунтов: *ползучесть грунта, релаксация и длительная прочность*.

*Седиментационные (или седиментогенные) воды*, имеющие частное значение, возникают за счет отжатия воды из горных пород и грунтов при их уплотнении.

*Сжимаемость грунтов* обусловлена изменением их пористости, то есть объема под действием внешних сил вследствие переупаковки частиц. Это свойство лишь дисперсных материалов, не учитываемое в механике сплошных тел.

*Степенью водонасыщения  $S_r$*  или *степенью влажности* называют отношение объема воды к объему пор.

Основной характеристикой плотности сложения несвязных грунтов является величина *степени плотности сложения  $ID$* , или *коэффициент относительной плотности сложения  $ID = (e_{max} - e) / (e_{max} - e_{in})$* ,

где  $e_{max}$ ,  $e$  и  $e_{in}$  — коэффициент пористости грунта соответственно в максимально рыхлом, естественном и максимально плотном состояниях.

Вода, адсорбированная на поверхности твердых частиц, называется *связанной*. Эта вода создает гидратные пленки вокруг твердых частиц и ее часто называют *пленочной*. Поскольку в пределах слоя адсорбированной воды удельные силы взаимодействия изменяются от максимума до нуля, такой слой принято условно делить на слои *прочносвязанной* (несколько слоев молекул) и *рыхлосвязанной* воды. По мере удаления вода обладает свойствами, присущими ей в открытых сосудах. Ее называют *с в о б о д н о й* водой (свободна от сил взаимодействия с твердыми частицами).

*Состояние* горных пород и грунтов определяется плотностью сложения, влажностью, степенью выветрелости и т. д.

Основными видами *структурных связей* в грунтах являются *водно-коллоидные* (*коагуляционные и конденсационные*) - это вязкопластичные, мягкие, обратимые связи; и *кристаллизационные* - это хрупкие (жесткие), необратимые.

*Структура* горной породы или грунта — особенность внутреннего строения, обусловленное величиной и формой слагающих породы минералов, а также характера связи между отдельными элементами, их образующими, в частности степень кристаллизации и т. д.

*Текстурой* грунтов называется их сложение, т.е. пространственное размещение и взаимное расположение частиц грунтов и их агрегатов, зависящее от условий накопления осадка. *Текстура* определяет собой внешний облик горной породы и грунта (например, массивность, однородность, слоистость, пористость).

Результат проявления *тектонических процессов и явлений* — изменение во времени высотного положения континентов, деформации земной коры и горообразования.

*Трансгрессия моря* — затоплением пониженных участков суши морем. Вызывается тепловым расширением (понижением плотности) базальтовых масс верхней мантии, вследствие чего континентальные массивы более глубоко погружаются в базальтовый пояс.

Основой современной МГ является модель сплошной среды. В ней не рассматривается поведение отдельной частицы, принимается, что составляющие грунта заполняют рассматриваемую часть пространства непрерывно. Непрерывность (континуум) строения такого идеализированного тела сохраняется и в процессе его деформирования. Такой подход к механической модели грунта называется *феноменологическим*.

*Физическое выветривание* в жестких скальных породах проявляется с расчленения массивов на все меньшие и меньшие обломки, связанного, например, с неравномерным нагреванием и остыванием. Этому процессу способствует расширение воды, замерзающей в трещинах породы.

Процесс физического выветривания обычно сопровождается возрастающим по мере расчленения породы *химическим выветриванием* — процессом химического взаимодействия

слагающих породу минералов с образующимися в атмосфере реагентами.

*Экзогенные процессы* характеризуются воздействием на горные породы и грунты в покровных горизонтах земной коры внешних агентов, подобных ветру, высокой и низкой температуре, атмосферных осадков, текучей воды и т. п.

*Эндогенные процессы* — интенсивные *внутренние* процессы в недрах Земли. Они проявляются в виде грандиозных вулканических извержений, частых землетрясений, что приводит к деформациям земной коры.

*Эпигенез* — процесс формирования пород из рыхлого осадка с его уплотнением под давлением и различных физико-химических процессов, приводящих к цементации грунтов.

*Эпоха орогенеза* — период горообразования (складчатости). Земная кора из-за своей относительно малой жесткости стремится следовать за изменяющимся объемом и формой земного шара. При этом в связи с изменением ее поверхности, под воздействием магматических продуктов в ее трещинах, земная кора коробилась, деформировалась и сжималась в складки.

*Эпоха эволюции или тектонического покоя* — период интенсивного проявления всякого

рода *экзогенных* (внешних) разрушительных агентов, в первую очередь выветривания. *Эффективные давления (напряжения)*, передаются по контактам минеральных частиц, уплотняя и упрочняя грунт (т.е. эффективно действуют на грунтовые частицы). *Ювенильными* называются воды, проникающие в поверхностные горизонты земной коры из недр Земли и связанные, по всей вероятности, с конденсацией паров воды, содержащихся в магме.