Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.04.2026 10:36:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.3 Инженерная геология

Направление подготовки
21.05.04 Горное дело

Специализация
Маркшейдерское дело

Квалификация
Горный инженер (Специалист)

Формы обучения
Заочная

Москва, 2025

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н.  / Щекина М.В /
И.О. Фамилия

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство», к.т.н., доцент  / И.С. Пуляев /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.3. Содержание дисциплины 5
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 6
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2. Основная литература 9
4.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 12
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 13
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 14
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
7. Фонд оценочных средств 15
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 16
7.3. Оценочные средства 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины «Инженерная геология» познание основных закономерностей формирования и строения геологической среды и обучение анализу геологических условий ведения горно-строительных работ.

Задачами дисциплины является обеспечение геологической подготовки студентов на уровне: определения важнейших породообразующих минералов; наиболее распространенных горных пород; анализа информации о геологических процессах и состоянии территории освоения; чтения и составления геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических карт и разрезов; решения основных задач по оценке гидрогеологических и инженерно-геологических условий разработки месторождений и строительства подземных сооружений.

Обучение по дисциплине «Инженерная геология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ИОПК-1.1. Использует методы решения прикладных задач профессиональной деятельности, фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление. ИОПК-1.2. Способен выявлять и классифицировать физические, и химические и другие процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности, представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий; ИОПК-1.2. Владеет методами решения инженерных задач с применением математического аппарата и прикладных программ расчета, методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов математического анализа.
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли	ИОПК-5.1. Использует требования нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве, состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с заданием, потребности в ресурсах и установление сроков проведения проектно-изыскательских работ. ИОПК-5.2. Способен выбрать способ выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства, осуществлять выполнение базовых измерений инженерно-геодезических изысканий для строительства и

ПК2 Способен осуществлять организацию строительства объектов капитального строительства	осуществлять выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства. ИОПК-5.3. Владеет методикой оформления и документированием результатов инженерных изысканий, способами обработки результатов инженерных изысканий и руководством проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли. ИПК-2.1. Знает требования нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования и стандартизации в сфере градостроительной деятельности к технологическим процессам производства отдельных этапов, видов и комплексов строительных работ, выполняемых при строительстве объекта капитального строительства, в том числе работ по сносу объекта капитального строительства ИПК-2.2. Проверяет наличие необходимых согласований, комплектность и достаточность объема технической информации в представленной проектной, рабочей и организационно-технологической документации для строительства объекта капитального строительства, проекте организации работ по сносу объекта капитального строительства (при его наличии) ИПК-2.3. Осуществляет организацию и проведение входного контроля проектной, рабочей и организационно-технологической документации на строительство объекта капитального строительства (при ее наличии), проекта организации работ по сносу объекта капитального строительства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, блока (Б1) ООП. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП: химия, математический анализ, физика.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа). Изучается в 7 семестре, промежуточная аттестация – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	8
1	**Аудиторные занятия**	**10**	10	
	В том числе:			
1.1	Лекции	6	6	
1.2	Семинарские/практические занятия	4	4	
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**134**	134	
	В том числе:			
2.1	…рефераты			
2.2	…расчетные работы	134	134	
3	**Промежуточная аттестация**			
	/экзамен	**экзамен**	**экзамен**	
	Итого	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Основы геологии						
1.1	Тема 1. Происхождение и история развития Земли. Строение земной коры	24	1	1			22
1.2	Тема 2. Химический и минеральный состав земной коры	24	1	1			22
1.3	Тема 3. Петрографический состав земной коры. Возраст горных пород	24	1	1			22

1.4	Тема 4. Эндогенные геологические процессы	24	1	1			22
1.5	Тема 5. Экзогенные геологические процессы	23	1				22
1.6	Тема 6. Техногенные изменения геологической среды	25	1				24
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ		**144**	**6**	**4**			**134**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел I. Основы геологии

Введение

Геология как естественная фундаментальная наука, ее объект и основные методы исследований. История формирования геологических знаний. Роль российских и зарубежных ученых в развитии геологии. Взаимосвязь геологии и горного дела на различных этапах их становления.

Роль геологических знаний в высшем горном образовании и развитии горной науки.

Значение геологии для повышения эффективности и безопасности горных работ, рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Тема 1.1. Общая характеристика Земли

Представление о происхождении и истории развития Земли.

Общие сведения о Земле. Форма, размеры, масса, плотность Земли. Внешние и внутренние оболочки Земли.

Естественные физические поля Земли - магнитные, гравитационные, электрические, тепловые. Возможные причины их существования, основные характеристики, аномалии, изменения во времени и в пространстве. Методы исследования Земли и их значение для геологоразведочных работ и горного дела (геофизические, аэрокосмические и т.п.).

Значение изучения геофизических полей для геологических исследований в горном деле.

Тема 1.2. Строение и состав земной коры

Земная кора - объект геологических исследований и среда горного производства. Вертикальная и горизонтальная неоднородность строения земной коры материкового, океанического и переходного типов.

Структурные элементы земной коры. Формы организации вещества земной коры.

Вещественный состав земной коры. Химический состав земной коры. Геохимия. Кларки химических элементов. Закономерности распространения химических элементов в земной коре.

Минеральный состав земной коры. Минералы как природные соединения и геологические образования. Процессы образования минералов в земной коре. Состав и строение минералов. Формы выделения минеральных агрегатов и их связь с внутренним строением и процессами образования. Диагностические признаки минералов. Классификация минералов. Важнейшие породообразующие и рудные минералы и их краткая характеристика.

Петрографический состав земной коры. Горные породы, их генетические группы. Вещественный и фазовый составы горных пород. Структуры и текстуры. Зависимость физико-механических свойств пород от их состава и строения.

Возраст горных пород. Методы определения относительного и абсолютного возраста горных пород. Геохронологическая (стратиграфическая) шкала.

Тема 1.3. Геологические процессы.

Общая характеристика геологических процессов. Экзогенная и эндогенная группы геологических процессов.

Эндогенные процессы: тектонические процессы, магматизм, метаморфизм. Их связь и общие черты.

Типы тектонических движений земной коры: колебательные и дислокационные. Их сравнительная характеристика. Основные геологические результаты. Методы изучения. Виды нарушений в залегании горных пород. Элементы залегания горных пород и методы их определения. Горный компас. Влияние тектонических процессов на условия залегания горных пород.

Землетрясения. Причины возникновения землетрясений. Размеры и результаты землетрясений. Методы прогнозирования землетрясений. Сейсмическое районирование. Особенности ведения горных работ в сейсмических районах.

Магматизм. Магма, причины ее возникновения, состав и свойства. Интрузивный магматизм. Явления, сопровождающие глубинный магматизм: пегматитовый, гидротермальный и пневматолитовый процессы. Эффузивный магматизм. Состав лав и характер извержений (типы вулканов). Постмагматические явления. Области современного вулканизма. Магматические горные породы, их классификация по условиям образования и составу. Причины разнообразия и примеры магматических горных пород. Роль магматизма в формировании месторождений полезных ископаемых.

Метаморфизм. Основные факторы метаморфизма. Типы метаморфизма: региональный, контактовый (термальный и метасоматический), дислокационный. Зоны метаморфизма. Метаморфические горные породы, их классификация и примеры. Роль процессов метаморфизма в формировании месторождений полезных ископаемых.

Экзогенные процессы. Выветривание горных пород. Процессы выветривания. Продукты выветривания - элювий, делювий. Кора выветривания. Образование месторождений полезных ископаемых при процессах выветривания. Значение выветривания в изменении прочностных свойств горных пород.

Денудация и аккумуляция. Геологическая работа агентов: ветра, вод поверхностного и подземного стока, морей и океанов, снега и льда, озер и болот, гравитационных процессов.

Диагенез, его основные стадии, образование осадочных горных пород.

Общая характеристика экзогенных геологических процессов и их результатов. Осадочные горные породы как результат геологических процессов. Особенности состава и структуры осадочных горных пород, их классификация, примеры горных пород. Промышленное значение продуктов осадочной дифференциации веществ земной коры.

Тема 1.4. Закономерности развития и строения земной коры

Геосинклинали, стадии их развития и особенности строения. Эпохи и фазы складчатости. Платформы, их строение и особенности проявления в их пределах экзо- и эндогенных процессов. Типы и особенности рельефа геосинклинальных и платформенных областей. Схема тектонического районирования территории России. Геотектонические гипотезы.

Тема 1.5. Техногенные изменения геологической среды

Производственная деятельность человека и окружающая среда. Понятие о ноосфере. Закономерности изменений геологической среды при строительстве и эксплуатации промышленных объектов и горных предприятий. Антропогенные геологические процессы, вызванные строительством и эксплуатацией открытых выработок и подземных сооружений. Примеры антропогенных процессов.

Тема 1.6. Геологическая графика

Основные методы изучения строения земной коры. Геологические карты, разрезы, литолого-стратиграфические колонки. Прочие виды горно-геологической графики. Принципы составления, виды и масштабы геологических материалов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

№ п/п	Тема занятия
1.	Графическое моделирование участков земной коры с горизонтальным залеганием горных пород
2.	Определение элементов залегания горных пород
3.	Моделирование участков земной коры с наклонным (моноклинальным) залеганием горных пород
4.	Графическое моделирование участков земной коры со складчатым залеганием пород
5.	Морфология и оконтуривание тел полезных ископаемых. Подсчет запасов полезных ископаемых.
6	Построение планов гидроизогипс, гидроизопьез и гидрогеологических разрезов.
7	Определение режимов фильтрации подземных потоков.
8	Определение водно-физических свойств горных пород.
9	Определение инженерно-геологических характеристик глинистых и раздельно-зернистых пород.
10	Определение грансостава, построение графика и определение вида и состояния породы.

3.4.2. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторной работы
1-4	Изучение и диагностика важнейших рудных и породообразующих минералов.
5-7	Изучение и диагностика главнейших генетических типов горных пород.
8	Вещественный состав твердых полезных ископаемых.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.001-73 ЕСКД. Общие положения;
2. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам;
3. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы;
4. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии;
5. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные;
6. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения-виды разрезы, сечения;
7. ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
8. СП 11-105-97 "Инженерно-геологические изыскания для строительства" (Часть I. "Общие правила производства работ");
9. СП 11-105-97. Свод правил по инженерно-геологическим изысканиям для строительства (Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов);
10. СНиП 11-02-96 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения"

4.2 Основная литература

1. Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В. «Основы геологии» (2 изд.). М., МГГУ, 2008, 30 п.л.

2. Ермолов В.А. «Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых». М., МГГУ, 2005, 26.5 п.л.
3. Авдонин В.В.. Мосейкин В.В., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н. и др. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. // Под ред. Авдонина В.В. – допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлению «Геология» - М.: Изд. центр «Академия», 2011 г., 409 с.
4. Гидрогеология и инженерная геология : учебник / ; А.М. Гальперин, В.С. Зайцев, В.В. Мосейкин, С.А. Пуневский. — М. : [МИСиС], 2019. — 424 с.
5. Гальперин А.М., Зайцев В.С. «Инженерная геология». М., МГГУ, 2009, 35.5 п.л.
6. Гальперин А.М., Фёрстер В., Шеф Х.-Ю. «Техногенные массивы и охрана природных ресурсов». Учебное пособие. М., МГГУ, 2006, т. 1, 2, 41 п.л.
7. Кириченко Ю.В., Щёкина М.В. «Науки о Земле». Учебное пособие. Часть 1. М., МГГУ, 2008, 15.5 п.л.
8. Кириченко Ю.В., Щёкина М.В. «Науки о Земле». Учебное пособие. Часть 2. М., МГГУ, 2009, 15.5 п.л.
9. Словарь обязательных терминов и понятий при изучении геологических дисциплин : учеб. пособие / ; А.М. Гальперин, В.В. Мосейкин, Л.Н. Ларичев, М.В. Щёкина; НИТУ МИСиС, Горный ин-т, Каф. геологии и маркшейдерского дела . — М. : [МИСиС], 2018. — 71с.
10. Кашперюк П.И., Крашенинников В.С., Криночкина О.К., Лаврусевич А.А., Платов Н.А., Потапов А.Д. Инженерные изыскания в строительстве. Геология (минералогия, петрография) . - МИСИ-МГСУ, Москва, 2019 г., 83 стр., УДК: 624.131.1, ISBN: 978-5-7264-2000-4
11. Кашперюк П.И., Макеева Т.Г., Манина Е.В., Юлин А.Н. Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и геоэкология. - Инфра-Инженерия, Москва-Вологда, 2021 г., 152 стр., УДК: 528.48, ISBN: 978-5-9729-0601-7

4.3Дополнительная литература

1. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Специальная инженерная геология. Недра, Ленинград, 1978 г., 496 стр., УДК: 624.131.1
2. Терцаги К. Инженерная геология. - Государственное научно-техническое геологоразведочное издательство, Ленинград-Москва, 1931 г., 393 стр.
3. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых. - Недра, Ленинград, 1986 г., 272 стр., УДК: 624.131.1:553 (075.8)
4. Шаврин Л.А. Инженерная геология. - РУТ (МИИТ), Москва, 2021 г., 51 стр., УДК: 624.131
5. Справочник по инженерной геологии. // Под ред. М.В.Чуринова. – М.: Недра, 1981, 325 с.
6. Условные обозначения для горной графической документации. – М.: Недра, 1981, 304 с.
7. Гальперин А.М., Фёрстер В., Шеф Х.-Ю. Техногенные массивы и охрана природных ресурсов. Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебного пособия. - М.: Изд. МГГУ, 2006, в 2-х т. 391 с., 259 с.

4.4Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета *(*http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog*)*. Ссылка на электронную библиотеку: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

1. www.sgm.ru - Музей Истории Земли (Геологический музей им. В.И. Вернадского);
2. www.museum.ru/M332 - Минералогический музей им. А.Е.Ферсмана РАН;
3. http://www.igem.ru/site/muzei/muzei.html - Рудно-петрографический музей ИГЕМ РАН;
4. www.museum.ru/M1143 - Геологический музей им. профессора В.В. Ершова МГГУ;
5. www.museum.ru/M277 - Геологический музей Всероссийского научно-исследовательского института минерального сырья им. Н.М.Федоровского;
6. www.msuee.ru - Московский государственный университет природообустройства;
7. www.museum.msu.ru - Музей землеведения МГУ;
8. www.rsl.ru - Российская государственная библиотека ("Ленинская").
9. Department of Geosciences, University of Arizona - English URL: http://www.geo.arizona.edu/ *The Department of Geosciences focuses on research and education dealing with the nature, genesis and history of the Earth and its crust, and with the evolution of the environment and biota at the Earth's surfa ce.*
10. Earth and Space Sciences (Geology and Geophysics) at UW - English URL: http://www.geophys.washington.edu/*The Earth and Space Sciences at the University of Washington (formerly Geology and Geophysics).*
11. Geology & Geophysics Homepage – English URL: http://www.seismo.berkeley.edu/geology/ *The web site of the UC Berkeley Dept of Geology and Geophysics.*
12. Minerology and Lithology Museum – English URL: http://www.arca.net/db/musei/minerolo.htm *The Minerology and Lithology Museum in Florence, Italy.*
13. Museum of Paleontology – English URL: http://www.ucmp.berkeley.edu/ *The Museum of Paleontology, University of California, Berkeley. UCMP's mission is the conservation of paleontological materials, collections development, and research and instructional support. The Museum's enormous collections are ranked 4th in America in size, and include protists, plants, invertebrates and vertebrates.*
14. RockWare –English URL: http://www.rockware.com/ *RockWare- Golden, Colorado: geology software for the mining, petroleum, environmental and academic communities. Earth sciences software for all geologic disciplines: hydrogeology/hydrology/groundwater, geochemistry, geophysics, geotechnical, stratigraphy, geography, soil science, engineering, exploration and more.*
15. Studies in Geology at The University of Toronto - English URL: http://opal.geology.utoronto.ca/ *The University of Toronto Department of Geology.*
16. UW-Madison Department of Geology and Geophysics - English URL: http://www.geology.wisc.edu/

4.5**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/

3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

4.6Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

6.1Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.
6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).
6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:
– виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
– виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
– форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.
6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.
6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.
6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.
6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.
В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.
В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.
6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.
Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).
6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.
6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.
6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7 Фонд оценочных средств

7.1Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:
- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.
В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:
В третьем семестре: подготовка к лабораторным занятиям, выполнение графических заданий и их защита; тесты; контрольные работы; защита лабораторных работ; зачет.

7.2Шкала и критерии оценивания результатов обучения
Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).
Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Инженерная геология». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Инженерная геология», а именно выполнить лабораторные работы - 8 работ, выполнить 2 контрольные работы, 4 теста и 10 практических работ в семестре. Если не выполнены необходимые условия, студенты получают незачет.

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков*

	приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: *расчетно-графические самостоятельные работы, контрольная работа, тесты.*

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 1 и 2 семестрах обучения в форме зачета и экзамена.

Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета и экзамена:

1. В билет включается (4) вопроса из разных разделов дисциплины.
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных, практических и лабораторных занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом - зачет. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные и практические работы	Оформленные лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой

	преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Самостоятельная работа. Расчетно-графические работы	Оформленные расчетно-графические работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Контрольные работы	Контрольные работы, выполненные на положительную оценку
Тесты	Тесты, выполненные на положительную оценку

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

1. Предмет, объект и задачи науки геология.
2. Общие сведения о Земле. Земля - планета Солнечной системы.
3. Химический состав Земной коры. Распространенность химических элементов.
4. Минеральный состав Земной коры. Классификация минералов. Структурные мотивы.
5. Химический состав минералов. Изоморфизм, полиморфизм, формулы минералов.
6. Характеристика внутренних и внешних геосфер Земли.
7. Характеристика физических полей Земли.
8. Роль физических полей Земли в изучении ее строения Земной коры.
9. Петрографический состав Земной коры.
10. Характеристики горных пород. Вещественный состав, структуры, текстуры и условия залегания различных горных пород.
11. Характеристика петрогенных геологических процессов и классификации горных пород.
12. Общая характеристика эндогенных и экзогенных геологических процессов.
13. Магматизм, виды магматизма и геологические результаты.
14. Стадии магматизма. Общие представления о дифференциации магмы.
15. Метаморфизм, типы метаморфизма, причины, основные факторы и геологические результаты.
16. Колебательные тектонические движения, методы их изучения, геологические результаты.
17. Дислокационные тектонические движения, методы их изучения, геологические результаты.
18. Структурные формы складчатых нарушений. Основные формы складок и их геометрические элементы.
19. Классификации складок.
20. Группы и виды разрывных нарушений, их геометрические элементы.
21. Краткая характеристика землетрясений.
22. Краткая характеристика экзогенных процессов.
23. Выветривание: физическое и химическое, основные факторы, геологические результаты.
24. Денудация, характеристика агентов, геологические результаты.
25. Аккумуляция - морская и континентальная, характеристика отложений.
26. Диагенез, краткая характеристика процесса, основные геологические результаты.
27. Минеральный состав Земной коры. Классификация минералов. Характеристика минералов классов «сульфиды»
28. Минеральный состав Земной коры. Классификация минералов. Характеристика минералов классов «силикаты»
29. Минеральный состав Земной коры. Классификация минералов. Характеристика минералов классов «оксиды и гидроксиды»
30. Минеральный состав Земной коры. Классификация минералов. Характеристика минералов классов «хлориды», «фториды»,

31.Минеральный состав Земной коры. Классификация минералов. Характеристика минералов классов «карбонаты», «фосфаты», «вольфраматы», «сульфаты»
32.Магматические горные породы, классификация, особенности вещественного состава, основные структуры и текстуры.
33.Метаморфические горные породы, классификация, особенности вещественного состава, основные структуры и текстуры.
34.Осадочные горные породы, классификация, особенности вещественного состава, основные структуры и текстуры.
35.Методы определения относительного и абсолютного возраста горных пород.
36.Геохронологическая и стратиграфическая шкалы. Геологическое летоисчисление.
37.Минерально-сырьевые ресурсы России, их современное состояние и значение для экономики страны
38.Основные понятия и определения: полезное ископаемое, минеральное сырье, руда, месторождение полезного ископаемого, бассейн, тело полезного ископаемого.
39.Месторождения полезных ископаемых. Важнейшие принципы. Классификации месторождений полезных ископаемых.
40.Минералого-технологическая классификация месторождения полезных ископаемых.
41.Генетическая классификация месторождений полезных ископаемых.
42.Геологические и физико-механические факторы локализации месторождений полезных ископаемых.
43.Количество и качество минерального сырья.
44.Морфологическая классификация месторождений полезных ископаемых.
45.Стадийность геологического изучения недр.
46.Геологическая съемка.
47.Поиски месторождений полезных ископаемых. Их цели, задачи и виды.
48.Разведка месторождений полезных ископаемых, цели, задачи, технические средства.
49.Технические средства разведки месторождений полезных ископаемых.
50.Расположение горных выработок и буровых скважин.
51.Принципы разведки месторождений полезных ископаемых.
52.Опробование, цели, задачи, способы и виды.
53.Системы разведок.
54.Оконтуривание, виды контуров, способы оконтуривания.
55.Подсчет запасов, цели подсчета запасов и классификация геологических запасов.
56.Категории запасов.
57.Группы месторождений по сложности.
58.Параметры подсчета запасов.
59.Способы подсчета запасов.
60.Промышленные кондиции. Важнейшие показатели кондиций.
61.Обоснование кондиций.
62.Геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых, ее цели, задачи, принципы.
63.Оценочные показатели месторождений.
64.Этапы, факторы и показатели освоения МПИ. Пространственно-морфологические факторы. Объемно-качественные показатели полезных ископаемых.
65.Элементы залегания. Определение элементов залегания графическим способом.
66.Элементы залегания. Горный компас. Определение элементов залегания с помощью горного компаса.
67.Геологическая графика. Способы построения.
68.Горизонтальное залегание пластов горных пород. Построение разрезов.
69.Моноклинальное (наклонное) залегание пластов горных пород. Построение разрезов.
70.Складчатое залегание пластов горных пород. Построение разрезов.

71.Вещественный состав и оценка качества полезных ископаемых.
72.Руды черных металлов. Основные промышленные минералы. Возможные негативные воздействия при разработке.
73.Руды легирующих металлов. Основные промышленные минералы. Возможные негативные воздействия при разработке.
74.Руды легких цветных металлов. Основные промышленные минералы. Возможные негативные воздействия при разработке.
75.Руды тяжелых цветных металлов. Основные промышленные минералы. Возможные негативные воздействия при разработке.
76.Горно-химическое сырье. Основные промышленные минералы. Возможные негативные воздействия при разработке.
77.Агрохимическое сырье. Основные промышленные минералы. Возможные негативные воздействия при разработке.
78.Твердые горючие полезные ископаемые и их основные виды.
79. Гидрогеологические наблюдения и эксперименты при строительстве и эксплуатации карьеров.
80. Гидрогеологические работы при разведке месторождений полезных ископаемых.
81. Теории происхождения подземных вод.
82. Виды воды в горных породах.
83. Оценка агрессивных свойств воды.
84. Характеристика артезианских вод.
85. Химический состав подземных вод.
86. Условия питания подземных вод, дренирование водоносных горизонтов.
87. Характеристика вод зоны аэрации.
88. Определение водопритоков к вертикальным совершенным дренам в безнапорном пласте.
89. Законы фильтрации.
90. Гидрогеологические планы и разрезы.
91. Определение водопритоков к вертикальным совершенным дренам в напорном пласте.
92. Физические свойства подземных вод.
93. Воды трещинные, карстовые.
94. Емкостные свойства горных пород.
95. Определение водопритоков методами гидрогеологической аналогии.
96. Определение коэффициента фильтрации в натурных условиях.
97. Инженерно-геологическая классификация горных пород.
98. Расчет водопритоков к поглощающим вертикальным дренам.
99. Факториальные и результативные характеристики горных пород.
100. Краткая инженерно-геологическая характеристика твердых горных пород.
101. Краткая инженерно-геологическая характеристика глинистых (связных) горных пород.
102. Краткая инженерно-геологическая характеристика раздельно-зернистых горных пород.
103. Расход притока в напорном пласте.
104. Расход притока в безнапорном пласте.
105. Искусственные дрены водоносных пластов. Депрессионная воронка. Радиус влияния дрен.
106. Расчет водопритоков к вертикальной совершенной дрене в безнапорном пласте.
107. Расчет водопритоков к вертикальной совершенной дрене в напорном пласте.
108. Расчет водопритоков к горизонтальной совершенной дрене.
109. Оценка водопритоков к карьерам аналитическими методами.
110. Опытно-фильтрационные работы при разведке месторождений полезных ископаемых.
111. Классификация месторождений, разрабатываемых открытым способом, по дренируемости.

112. Классификация месторождений, разрабатываемых подземным способом, по дренируемости.
113. Классификация подземных вод по условиям их залегания.
114. Уравнение водного баланса.
115. Влияние подземных вод и атмосферных осадков на условия строительства и эксплуатации карьеров.
116. Горно-геологические явления при разработке МПИ открытым способом.
117. Горно-геологические явления при разработке МПИ подземным способом.
118. Инженерно-геологическое обеспечение горных работ.

Примерный контрольный тест по минералам:

1. Минералом называется: 1) природное химическое соединение элементов; 2) природное химическое соединение элементов или самородный элемент, однородное по составу и строению.
2. Большинство минералов в природных условиях встречаются в виде: 1) тонких пленок; 2) кристаллически-зернистых агрегатов; 3) монокристаллов.
3. Какие из названных минералов обладают непостоянной окраской: 1) кварц; 2) флюорит; 3) кальцит; 4) барит; 5) пирит; 6) галит.
4. Способность минералов отражать на них падающий свет называется: 1) цветом; 2) спайностью: 3) блеском; 4) побежалостью.
5. Спайностью называется: 1) способность минералов раскалываться по определенным кристаллографическим направлениям; 2) способность образовывать гладкие плоскости; 3) способность минералов раскалываться по определенным кристаллографическим направлениям с образованием зеркально-гладких плоскостей.
6. Укажите минералы с весьма совершенной и совершенной спайностью: 1) нефелин; 2) кальцит; 3) тальк; 4) пирит; 5) флогопит; 6) кварц; 7) графит; 8) ортоклаз; 9) лабрадор; 10) галенит.
7. Твердыми минералами называются такие, которые 1) царапаются ногтем; 2) царапаются стеклом; 3) царапают стекло.
8. Укажите минералы, обладающие иризацией: 1) эпидот; 2) пирит; 3) лабрадор; 4) борнит; 5) хромит; 6) олигоклаз; 7) халькопирит.
9. Принципами классификации минералов являются: 1) диагностические свойства; 2) химический состав и внутреннее строение; 3) химический состав и промышленное использование.
10. Какие из приведенных наименований соответствуют классам минералов: 1) силикаты: 2) кислородосодержащие соединения; 3) карбонаты; 4) фосфаты; 5) простые вещества; 6) сульфиды; 7) хлориды; 8) галоиды; 9) окислы и гидроокислы; 10) вольфраматы.
11. Какие минералы пользуются наибольшей распространенностью в земной коре: 1) сульфиды; 2) кислородосодержащие соединения; 3) галоиды; 4) простые вещества.
12. Какие из перечисленных свойств наиболее характерны для минералов класса карбонатов: 1) высокая твердость; 2) совершенная спайность; 3) реакция с соляной кислотой; 4) растворимость в воде (вкус).
13. Назовите наиболее характерные диагностические свойств кварца: 1) низкая твердость; 2) высокая твердость; 3) совершенная спайность; 4) отсутствие спайности; 5) жирный блеск на сколе; 6) металлический блеск; 7) прозрачность в мелких зернах; 8) непрозрачность в мелких зернах.
14. Какие из минералов имеют характерный цвет черты: 1) кальцит; 2) сфалерит; 3) гематит; 4) хромит; 5) кварц.
15. Укажите твердость минералов Шкалы Мооса (начиная с наименьшей твердости): кальцит; гипс; кварц; ортоклаз; апатит; тальк; корунд; топаз; флюорит; алмаз.

Примерное тестовое задание для проверки знаний по дисциплине «Инженерная геология»

1. Какими из перечисленных методов определяют гранулометрический состав песчано-глинистых горных пород: 1) ситовой метод и метод пипетки; 2) гравитационный способ; 3) магнитометрия; 4) сейсмический метод.
2. Какой диаметр имеют частицы, относящиеся к песчаной фракции: 1) >0,05 мм; 2) 0,05 – 2,0 мм; 3) 0,01 – 1,0 мм; 4) 0,5 – 2,0 мм.
3. К какой группе пород относится песок с коэффициентом фильтрации 2,5 м/сут.: 1) хорошо проницаемые; 2) проницаемые; 3) слабо проницаемые; 4) весьма слабо проницаемые.
4. Как называется свойство горной породы, которое характеризует способность породы сопротивляться разрушению при бурении, резании, взрывании и др. 1) крепость; 2) абразивность; 3) взрываемость; 4) твердость.
5. Какое из свойств горной породы характеризует ее способность изнашивать инструменты: 1) крепость; 2) твердость; 3) абразивность; 4) вязкость.
6. Выберите основные причины образования оползней: 1) уменьшение крутизны склона; 2) выветривание и снижение прочности горных пород; 3) повышение уровня грунтовых вод, воздействием сейсмических толчков; 4) уменьшение влажности горных пород.
7. Какие из перечисленных горно-геологических явлений относятся к гидродинамической группе: 1) выщелачивание; 2) суффозия; 3) горные удары; 4) фильтрационный выпор.
8. Как называется горно-геологическое явление, заключающееся в динамическом проявлении горного давления и определяемое как хрупкое разрушение предельно напряженных пород: 1) оползень; 2) горный удар; 3) выпирание; 4) обвал.
9. Какое соотношение радиуса горной выработки и радиуса депрессионной воронки наблюдается при дренажных работах: 1) радиус выработки всегда больше; 2) радиусы выработки и депрессионной воронки примерно одинаковые; 3) радиус воронки незначительно больше; 4) радиус воронки значительно больше радиуса горной выработки.
10. По значению коэффициента водонасыщения горные породы бывают: 1) маловлажные, водонасыщенные, влажные; 2) влагоемкие, слабовлагоемкие, невлагоемкие; 3) водоносные, водопроницаемые, слабоводопроницаемые, весьма водопроницаемые, водоупорные; 4) кислые, нейтральные, щелочные.
11. Размер глинистой фракции (мм) составляет: 1) более 2; 2) 2 - 0,05; 3) 0,05 - 0,002; 4) менее 0,002.
12. Консолидация - это процесс: 1) сжатия горной породы ягод влиянием изменения концентрации порового раствора; 2) сжатия горной породы без возможности бокового расширения; 3) сжатия горной породы под постоянной внешней нагрузкой или собственным весом пород при увлажнении; 4) уплотнения породы под действием постоянной внешней нагрузки во времени.
13. Элементами инженерно-геологической структуры массива пород являются: 1) водоносный пласт, гидрогеологический бассейн, бассейн
артезианских вод; 2) жила, тектонический разлом, рифтовая зона; 3) строение земной поверхности, горно-геологический ярус, внутреннее строение горно-геологического яруса; структурно-механические особенности толщи пород; 4) минерал, пласт горной породы, свита пластов.
14. При масштабе геологической карты М 1:5000 1 см карты на местности соответствует: 1) 5000 м; 2) 500 м; 3) 50 м; 4) 25 м.
15. Возраст массива определяют по возрасту: 1) чехла; 2) фундамента; 3) горно-геологического яруса; 4) горизонта.
16. Оползни возникают в массивах горных пород: 1) скальных; 2) полуокальных; 3) несцементированных рыхлых; 4) сцементированных рыхлых.
17. Деформации склонов, сложенных сыпучими породами, протекают в форме: 1) обвала; 2) обрушения; 3) осыпи; 4) потока.

18. Инженерно-геологические изыскания выполняются в следующей последовательности: 1) рекогносцировка, съемка, разведка; 2) разведка, съемка, рекогносцировка; 3) съемка, разведка, рекогносцировка; 4) разведка, рекогносцировка, съемка.
19. Объектом изучения гидрогеологии является: 1) земная кора; 2) гидросфера; 3) подземная гидросфера; 4) биосфера.
20. Уравнение водного баланса устанавливает связь между: 1) фильтрацией и растворением; 2) инфильтрацией и инфлюацией; 3) стоком, растворением, фильтрацией и сублимацией; 4) испарением, осадками и стоком.
21. Инфильтрационная теория объясняет происхождение подземных вод процессами: 1) осадконакопления и диагенеза; 2) консолидации водонасыщенных пород; 3) разложения растительного и животного планктона; 4) просачивания атмосферных и поверхностных вод в глубь земли.
22. Конденсационная теория объясняет происхождение подземных вод процессами: 1) сгущения водяных паров, выделяющихся из продуктов магмы; 2) перехода в жидкое состояние водяных паров, находящихся в порах и трещинах горных пород; 3) испарения минерализованных вод в пустотах горных пород; 4) просачивания атмосферных и поверхностных вод вглубь земли.
23. Седиментационная теория объясняет происхождение подземных вод процессами: 1) консолидации глинистых пород; 2) разложения растительного и животного планктона; 3) испарения минерализованных вод в пустотах горных пород; 4) осадконакопления и диагенеза.
24. Ювенильная теория объясняет происхождение подземных вод процессами: 1) перехода в жидкое состояние водяных паров, находящихся в порах и трещинах горных пород; 2) инфлюации; 3) сгущения водяных паров, выделяющихся из магмы; 4) отжатия поровых вод и растворов из иловых (морских) отложений.
25. Водоносные породы: 1) песчаник; 2) гранит; 3) мрамор; 4) габбро.
26. Водоупорные породы: 1) гравий; 2) глина; 3) известняк; 4) песчаник.
27. Верховодкой называют: 1) первый от поверхности постоянный во времени водоносный горизонт; 2) слой относительно водонепроницаемых горных пород; 3) небольшую изометрическую залежь сплошного или густо вкрапленного минерального вещества; 4) образование подземных вод в зоне аэрации, ограниченное по площади и непостоянное во времени.
28. Для кислой воды величина pH равна: 1) 11-9; 2) 9-8; 3) 8-7; 4) менее 7.
29. Общая минерализация (мг/л) подземных вод, предназначенных для питья, не превышает (согласно ГОСТу): 1) 6500; 2) 3000; 3) 1000; 4) 500.
30. Содержание железа (мг/л) не превышает (согласно ГОСТу): 1) 1; 2) 0,7; 3) 0,3; 4) 0,1.
31. Сульфатная агрессия сопровождается образованием в бетоне: 1) ~ ангидрита и барита; 2) гипса и сульфаталюминат кальция; 3) мирабилита и бишофита; 4) ангидрита и свободной углекислоты.
32. При углекислой агрессии в бетоне происходит: 1) выщелачивание доломита; 2) растворение и выщелачивание цемента; 3) образование бетонной бациллы; 4) кристаллизация арагонита.
33. Общекислотная агрессия обусловлена: 1) высоким содержанием кислорода; 2) низким значением pH; 3) наличием ультрамикрокомпонентов; 4) присутствием иона магния.
34. Гидроизогипса - это: 1) линия, соединяющая точки с одинаковыми отметками уровней воды в скважине; 2) линия, соединяющая точки с одинаковыми отметками напоров воды в водоносном пласте; 3) линия, определяющая направление движения подземного потока; 4) линия, соединяющая точки с одинаковым уровнем радиации в подземных водах.
35. Гидроизопьеза - это: 1) линия, соединяющая точки с одинаковыми отметками уровней воды в скважине; 2) линия, соединяющая точки с одинаковыми отметками напоров воды в водоносном пласте; 3) линия, определяющая направление движения подземного потока; 4) линия, соединяющая точки с одинаковым уровнем радиации в подземных водах.

36. Совершенная дрена - это: 1) выработка, пройденная вкрест простирания водоносного пласта; 2) выработка, вскрывающая водоносный пласт на всю его мощность и по всей мощности имеющая водопроницаемые степени; 3) выработка, вскрывающая водоупорный пласт на всю его мощность; 4) выработка, вскрывающая не полностью водоносный пласт либо имеющая частично непроницаемые стенки во вскрытой его части.
37. Нагорная канава предназначена для: 1) создания противофильтрационной завесы; 2) дренажа поверхностных вод; 3) дренажа подземных вод; 4) снижения напора (подземных вод.
38. Несовершенная дрена - это: 1) выработка, пройденная вкрест простирания водоносного пласта; 2) выработка, вскрывающая водоносный пласт на всю его мощность и по всей мощности имеющая водопроницаемые степени; 3) выработка, вскрывающая водоупорный пласт на всю его мощность; 4) выработка, вскрывающая не полностью водоносный пласт либо имеющая частично непроницаемые стенки во вскрытой его части.
39. Термокарст связан с процессом: 1) протаивания мерзлых пород; 2) таяния подземного льда; 3) выщелачивания минеральных компонентов под действием солнечной радиации; 4) гидратации силикатных минералов в поясе постоянных температур.
40. График гранулярного состава породы построен в координатах: 1) скорость падения минеральных частиц в жидкости - диаметр частиц; 2) фракции - диаметр частиц; 3) скорость капиллярного поднятия - размер частиц; 4) водопроницаемость - содержание глинистых частиц.