Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мухаметов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.04.2026 10:36:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5872742735c18b1a6

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

Геология

Направление подготовки
21.05.04 Горное дело

Специальность
Маркшейдерское дело

Квалификация
Горный инженер (специалист)

Формы обучения
Заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры ПГПС  / А.В. Кузина /
И.О. Фамилия

Согласовано:

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 7
3.2 Тематический план изучения дисциплины 7
3.3 Содержание дисциплины 9
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 13
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 14
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 14
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 14
4.2 Основная литература 14
4.3 Дополнительная литература 15
4.4 Электронные образовательные ресурсы 15
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 16
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 16
5 Материально-техническое обеспечение 16
6 Методические рекомендации 17
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 17
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 18
7 Фонд оценочных средств 18
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 18
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 18
7.3 Оценочные средства 20

1. Цель освоения дисциплины «Геология»

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

2. Место дисциплины в структуре ООП подготовки специалиста

Геологическое обеспечение горного производства рассматривается как составная часть строительства горных предприятий и подземных сооружений с целью их эффективной работы, безопасного ведения горных работ и охраны окружающей среды.

Успешное освоение природных ресурсов и подземного пространства возможно на основе научно-методических представлений геологии, являющейся фундаментальной наукой дисциплин горного направления. При подготовке инженеров горных специальностей перед студентами ставятся задачи:

изучить вещественный состав земной коры;

научиться работать с геологической графикой;

уметь анализировать геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические факторы.

Поэтому дисциплина «Геология» включает разделы «Основы геологии», «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», «Гидрогеология» и «Инженерная геология». Предусматривается выполнение практических и лабораторных работ.

Дисциплина «Геология» входит в обязательную часть ООП Блока 1. Дисциплины (модули).

3. Перечень планируемых результатов обучения (модуля) геология, соотнесенные с планируемыми результатами образовательной программы

Изучение дисциплины «Геология» направлено на формирование у студентов научного мировоззрения, общекультурных и профессиональных компетенций, обладание которыми может быть выявлено на основе:

- анализа информации, умения аргументировано излагать результаты учебного процесса;
- работы в коллективе;
- применения методов и средств познания, обучения и контроля;
- применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
- В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:
-

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-5	Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-	**Знать:** знать: • строение, химический, минеральный и петрографический состав земной коры;

	изыскательскими работами в строительной отрасли	• структурные элементы земной коры и особенности формирования месторождений полезных ископаемых; • геологические процессы, их роль при формировании и разработке месторождений полезных ископаемых; • генетическую, промышленно-технологическую и морфологическую классификации месторождений полезных ископаемых; • промышленно-генетические типы месторождений полезных ископаемых; • стадийность геологического изучения недр и геологоразведочных работ; **Уметь:** • определять важнейшие породообразующие и рудные минералы и наиболее распространенные горные породы; • анализировать геологоразведочную информацию о месторождениях полезных ископаемых; • читать и составлять геологическую графику – карты, планы горизонтов, блок-диаграммы, разрезы; • определять горным компасом и графически условия залегания и трещиноватость горных пород; • оценивать геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические факторы, влияющие на условия горных работ, строительство и эксплуатацию подземных сооружений; • устанавливать нормативные и расчетные показатели механических свойств горных пород (грунтов) и их основные гидрогеологические свойства по результатам лабораторных и натурных испытаний и наблюдений; • пользоваться нормативными документами по проведению инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий для проектирования объектов подземного строительства различного назначения; • составлять инженерно-геологическое и гидрогеологическое обоснование применения специальных горных технологий при подземном строительстве;

		• намечать перечень инженерных мероприятий по охране окружающей среды городов при строительстве и эксплуатации подземных сооружений, позволяющих исключить неблагоприятные инженерно-геологические процессы и явления – изменение природного режима подземных вод, их химизма, загрязнение, техногенный карст, суффозия, оползни, деформации поверхности земли, зданий и т.п.; • самостоятельно работать с рекомендуемой учебной и научно-технической литературой, составлять рефераты на заданную преподавателем тему.; **Владеть:** • составления геологических карт, планов и разрезов; • анализа горно-геологических условий ведения горных работ; • составления инженерно-геологической и гидрогеологической документации территории освоения подземного пространства; • выполнения инженерно-геологических расчетов по оценке притоков подземных вод к горным выработкам, вероятности прорыва подземных вод и плавунов в горные выработки, величин депрессионных осадок в зоне выполнения специальных способов ведения горных работ; • составления прогнозной оценки поведения системы «горная выработка – массив горных пород» на эксплуатационный период

3. Структура и содержание дисциплины геология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часов (из них 160 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Геология» изучаются на первом курсе. Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

Структура и содержание дисциплины «Геология» по разделам и видам занятий представлены в Приложении 1.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	2
1	**Аудиторные занятия**	**20**	12	8
	В том числе:			
1.1	Лекции	10	6	4
1.2	Семинарские/практические занятия	4	2	2
1.3	Лабораторные занятия	6	4	2
2	**Самостоятельная работа**	**160**	96	64
	В том числе:			
2.1	Контрольные работы	96	96	
2.2	Графические работы	64		64
3	Рефераты			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачёт	экзамен
	Итого	**180**	108	72

3.2. Тематический план изучения дисциплины

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. Геология как естественная фундаментальная наука, ее объект и основные методы исследований. История формирования геологических знаний. Роль российских и зарубежных ученых в развитии геологии	15	1		1		13
2	Тема 1. Представление о происхождении и истории развития Земли. Общие сведения о Земле. Форма, размеры, масса, плотность Земли. Внешние и внутренние оболочки Земли.	15	1	1	1		12
3	Тема 2. Полезные ископаемые и их месторождения	15	1		1		13
4	Генетическая классификация месторождений	15	1		1		13

5	Вещественный состав полезных ископаемых	15	1		1		13
6	Промышленные типы металлических, неметаллических и горючих полезных ископаемых	15			1		14
7	Стадии разведки месторождений	15		1			14
8	Требования и оконтуривание полезных ископаемых	15	1				14
9	Подсчет запасов полезных ископаемых	15	1				14
10	Геолого-промышленная оценка месторождений	15	1				14
11	Эндогенные геологические процессы	15	1	1			13
12	Экзогенные геологические процессы	15	1	1			13
Итого		**180**	**10**	**4**	**6**		**160**

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.

Раздел II. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Введение

Предмет дисциплины и основные методы исследования. Основные этапы истории ее развития. Структура дисциплины. Связь с фундаментальными и прикладными науками и специальными дисциплинами.

Основные тенденции в балансе мировых ресурсов, добычи и потреблении важнейших видов минерального сырья. Значение науки для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Тема 2.1. Общие сведения о месторождении полезных ископаемых

Общие сведения о месторождениях полезных ископаемых. Понятия о полезных ископаемых. Месторождения полезных ископаемых. Провинции, области (пояса, бассейны), районы, поля полезных ископаемых, тела полезных ископаемых (рудные тела). Морфология и условия залегания тел полезных ископаемых. Взаимоотношение тел полезных ископаемых с вмещающими породами.

Вещественный состав полезных ископаемых - химический состав, минеральный состав, текстурно-структурные особенности.

Тема 2.2. Генетические типы месторождений полезных ископаемых

Генетические типы месторождений полезных ископаемых. Условия образования, геологическое положение, морфология и условия залегания рудных тел, вещественный состав, структурно-текстурные особенности, характерные полезные ископаемые и примеры месторождений, относящихся к различным группам. Генетическая классификация месторождений полезных ископаемых и ее значение для геологоразведочных и горных работ.

Тема 2.3. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых

Промышленная классификация полезных ископаемых. Металлические полезные ископаемые. Главнейшие промышленные типы месторождений металлических руд. Области применения, соотношения запасов и добычи сырья, главнейшие промышленные минералы, типы руд и кондиции, генетические типы промышленных месторождений. Размещение месторождений на территории России.

Неметаллические полезные ископаемые. Горнорудное минеральное сырье. Горно-химическое и агрономическое сырье. Свойства, области применения, кондиции, генетические типы промышленных месторождений. Размещение их на территории России.

Горные породы как сырье для производства строительных материалов: вяжущих, огнеупоров, стекла, керамики; строительных и облицовочных камней. Генетические типы промышленных месторождений. Примеры важнейших месторождений на территории России.

Горючие полезные ископаемые. Общие представления о происхождении твердых горючих полезных ископаемых. Основные геолого-генетические факторы углеобразования (исходный материал, условия накопления, обводненность, химический характер среды, условия преобразования). Вещественный состав (петрографический и химический) твердых горючих полезных ископаемых.

Угленосный бассейн и его структурные особенности. Структурно-генетические типы угленосных бассейнов: геосинклинальные, платформенные и переходные. Характеристика важнейших угленосных бассейнов России.

Направления использования полезных ископаемых. Главнейшие типы месторождений полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом.

Тема 2.4. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений

Геологическая съемка и поиски, их цели и задачи. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых. Цели и задачи геологической разведки. Принципы разведки. Стадии разведки. Опробование. Приемы оконтуривания тел полезных ископаемых. Особенности разведки МПИ различных генетических типов.

Понятие о запасах полезных ископаемых. Классификация запасов по степени разведанности. Показатели качества полезных ископаемых. Кондиции. Методы подсчета запасов месторождений полезных ископаемых. Ресурсы полезных ископаемых. Горно-геологическая характеристика месторождений полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом.

Раздел III. Гидрогеология

Введение

Предмет и основные разделы гидрогеологии. Связь с фундаментальными и прикладными науками и специальными дисциплинами. Значение гидрогеологии для эффективного и безопасного ведения горных работ. Задачи гидрогеологии при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом и горно-строительных работах.

Тема 3.1. Условия залегания и движения подземных вод

Водный баланс района месторождений, характер взаимодействия поверхностных и подземных вод. Виды воды в горных породах. Водно-физические свойства горных пород и их влияние на выбор технологии и комплексной механизации при открытых разработках. Водоносный горизонт, комплекс и обводненная зона. Классификация подземных вод и их зональность. Условия образования безнапорных и напорных водоносных горизонтов. Изображение водоносных горизонтов на гидрогеологических планах и разрезах. Питание и дренирование водоносных горизонтов. Виды ресурсов подземных вод. Планы гидроизогипс и гидроизопьез. Использование ЭВМ при геометризации водоносных горизонтов.

Тема 3.2. Состав и свойства подземных вод

Формирование состава подземных вод, макро- и микроэлементы. Агрессивность воды по отношению к бетонам и металлам. Приуроченность агрессивных свойств к различным типам МПИ. Виды загрязненности воды. Статистический анализ показателей качества подземных вод. Оценка качества подземных вод и требования, предъявляемые к качеству воды различного назначения.

Тема 3.3. Характеристика основных типов подземных вод, выделяемых по условиям залегания

Классификация подземных вод. Воды зоны аэрации. Грунтовые воды. Зональность и азональность подземных вод артезианских бассейнов. Краткая характеристика артезианских бассейнов платформенного и геосинклинального типа. Воды кристаллического фундамента. Карстовые воды.

Условия образования карстовых вод на территории СНГ. Подземные воды многолетней ("вечной") мерзлоты. Особенности строительства и эксплуатации горных предприятий в условиях выделенных типов подземных вод.

Тема 3.4. Динамика подземных вод

Режимы фильтрации. Классификация потоков и виды движения подземных вод. Законы фильтрации. Основные гидродинамические элементы подземного потока и гидродинамические характеристики водоносных горизонтов. Классификация дрен.

Описание движения подземных вод к горизонтальным и вертикальным дренам. Радиус влияния и область питания дрены. Использование формул гидродинамики для определения гидрогеологических характеристик водоносных горизонтов. Методы математического и физического моделирования для решения задач динамики подземных вод.

Тема 3.5. Специальные вопросы гидрогеологии при строительстве горных предприятий и подземных сооружений

Факторы, влияющие на обводненность горных объектов. Гидрогеологическая классификация месторождений. Карьерные воды. Влияние обводненности месторождений на безопасность и эффективность горных работ. Классификация карьеров по условиям дренирования. Основные схемы дренажа. Охрана и рациональное использование подземных вод в зоне действия горного предприятия. Способы очистки карьерных вод.

Экономические аспекты гидрозащиты горных выработок, сохранения и восстановления водных ресурсов. Гидрогеологические исследования при разведке месторождений полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом. Опытно-фильтрационные работы.

Раздел IV. Инженерная геология

Введение

Предмет и основные разделы инженерной геологии. Связь с фундаментальными и прикладными науками, с горно-технологическими дисциплинами. Значение инженерной геологии для обеспечения эффективности и безопасного ведения открытых горных работ.

Тема 4.1. Инженерно-геологические свойства горных пород

Инженерно-геологическая классификация горных пород. Показатели физико-механических свойств и их значение при инженерно-геологическом изучении горных пород.

Генетические типы твердых (скальных) горных пород. Вещественный состав, структурно-текстурные особенности, условия залегания горных пород. Влияние этих факторов на физико-механические свойства пород, их разрабатываемость и устойчивость в горных выработках. Установление роли трещиноватости и выветрелости при оценке механических и фильтрационных свойств твердых горных пород.

Генетические типы глинистых и раздельно-зернистых пород. Структурно-текстурные особенности. Песчано-глинистые породы как многофазные дисперсные системы. Зерновой и минеральный состав глинистых и раздельно-зернистых пород; определение грансостава. Показатели сжимаемости и сопротивления сдвигу песчано-глинистых пород.

Тема 4.2. Инженерно-геологическая характеристика массивов горных пород

Влияние водопонижения и механического воздействия на инженерно-геологические характеристики горных пород. Породные массивы отвалов.

Массивы горных пород как объекты инженерно-геологических исследований. Различия свойств пород в образце и массиве. Способы учета факторов, влияющие на свойства горных пород в массиве. Геометризация инженерно-геологических характеристик массива с помощью ЭВМ. Типизация массивов месторождений полезных ископаемых по составу слагающих пород и геолого-структурным особенностям.

Тема 4.3. Инженерная геодинамика и прогнозирование инженерно-геологических условий строительства горных предприятий и подземных сооружений

Элементы геодинамической характеристики месторождений полезных ископаемых. Современные геологические процессы и влияние горных работ на их динамику. Общая характеристика горно-геологических явлений. Типизация горно-геологических явлений при открытых разработках.

Тема 4.5. Горно-геологические факторы при строительстве и эксплуатации горных предприятий

Требования к инженерно-геологической изученности шахт, рудников и отвальных территорий при разведке месторождений полезных ископаемых. Методы инженерно-геологических прогнозов: аналогии, оценки действующих факторов, расчетные, моделирования. Значения инженерно-геологических исследований для повышения промышленной и экологической безопасности и экономичности при горных работах.

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела (табл.1 п.4.1.)	Наименование лабораторной работы
1.	Часть 1, п.3 л.р. 1-6	Изучение и диагностика важнейших рудных и породообразующих минералов.
2.	Часть 1, п.3 л.р. 7-14	Изучение и диагностика главнейших генетических типов горных пород.
3.	Часть 2, п.4 – л.р. 1-6	Вещественный состав твердых полезных ископаемых.
4.	Часть 3, п.2, л.р. 1-4	Построение планов гидроизогипс, гидроизопьез и гидрогеологических разрезов.
5.	Часть 3, п.2, л.р. 5-8	Определение режимов фильтрации подземных потоков.
6.	Часть 4, п.2	Определение водно-физических свойств горных пород.
7.	Часть 4, п.2	Инженерно-геологическое изучение выветрелости и трещиноватости твердых горных пород.
8.	Часть 4, п.2	Определение инженерно-геологических характеристик глинистых и раздельнозернистых пород.
9.	Часть 4, п.2	Определение грансостава, построение графика и определение вида и состояния породы.
10.	Часть 4, п.3-4	Изучение аппаратуры и методов натурных инженерно-геологических исследований.

3.4. Тематика практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела (табл.1 п.4.1.)	Тема занятия
1.	Часть 2, п.2	Графическое моделирование участков земной коры с горизонтальным залеганием горных пород
2.	Часть 2, п.2	Определение элементов залегания горных пород
3.	Часть 2, п.2	Моделирование участков земной коры с наклонным (моноклинальным) залеганием горных пород
4.	Часть 2, п.2	Графическое моделирование участков земной коры со складчатым залеганием пород
5.	Часть 2, п.5	Морфология и оконтуривание тел полезных ископаемых. Подсчет запасов полезных ископаемых.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Геология» возможна как **по обычной технологии** по видам работ (лекции, практические занятия, лабораторный практикум,

текущий контроль) по расписанию, так и **по технологии индивидуального обучения** (по индивидуальному учебному графику) с использованием электронных учебных, методических и контролирующих пособий и выполнением лабораторных работ (учебные коллекции, оборудование для определения показателей физико-механических свойств горных пород).

В учебном процессе используются мультимедийные иллюстративные материалы, коллекции минералов и горных пород из 320 и 240 образцов соответственно.

Студент выполняет моделирование горно-геологических условий производства горно-строительных работ с использованием разработанного кафедрой геологии программного обеспечения.

Для увеличения кругозора студентов рекомендуется дополнительная литература; посещение действующих предприятий - добывающих, обрабатывающих и др.; посещение музеев и выставок ; участие студентов в семинарах, конференциях и т.п.

Для чтения лекций привлекаются специалисты НЦ «ВНИМИ» СПбГГИ (ТУ), ФГУП ВСЕГИНГЕО, ФГУП ВИОГЕМ, ГКЗ, Института Геоэкологии РАН и др.

5.1. Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанного кафедрой электронного образовательного ресурса (ЭОР) https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=10873

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1.По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение расчетно-графических работ (защита результатов);
- оформление лабораторных работ и выполнение необходимых расчетов, (защита результатов работ);
- изучение отдельных тем дисциплины самостоятельно, (сдача коллоквиумов);
- подготовка к учебным занятиям;
- подготовка к контролю знаний;
- работа в библиотеке /Интернете (подготовка рефератов);
- работа в компьютерных классах (выполнение расчетов, имитационное моделирование инженерно-геологических условий производства работ);
- исследования по выбранной студентами или предложенной преподавателем тематике в рамках НИРС.

Практикум и лабораторный практикум обеспечены учебно-методическим пособием (бумажная и электронная формы), содержащем краткие теоретические сведения, типовые задачи, описание лабораторных работ и порядок их выполнения, контрольные упражнения, вопросы, задания и задачи.

Темы расчетно-графических работ:

Построение геологических, гидрогеологических планов и разрезов;

Произведение подсчета запасов полезных ископаемых;

Расчет скоростной высоты;

Расчет величины притока к одиночным вертикальным и горизонтальным дренам при напорном и безнапорном режимах фильтрации;

Расчет показателей физико-механических свойств горных пород;

Обработка результатов комбинированного гранулометрического анализа песчано-глинистых пород;

Определение инженерно-геологических характеристик глинистых и раздельно-зернистых пород;

Определение гранулярного состава, построение графика и определение наименования породы.

Темы рефератов по дисциплине «Геология»

1. Биосфера как крупнейшая экосистема.
2. Естественные и антропогенные экосистемы.
3. Внутреннее строение Земли.
4. Выветривание. Виды выветривания.
5. Природные ресурсы Мирового океана.
6. Основные месторождения полезных ископаемых России.
7. Инженерно-геологическая классификация горных пород.
8. Общая устойчивость массивов горных пород.
9. Сжимаемость горных пород.
10. Теории происхождения воды на Земле.
11. Уравнение водного баланса.
12. Условия питания водоносных горизонтов.
13. Режим подземных вод.
14. Дренаж подземных горных выработок.
15. Способы и средства защиты подземной гидросферы от загрязнения.
16. Водные ресурсы суши и проблема питьевой воды.
17. Крупнейшие естественные и искусственные водохранилища.
18. Роль почвы в биосферных процессах, почва как фактор экосистемы.
19. Категории запасов месторождений полезных ископаемых.
20. Основные железорудные месторождения России.
21. Основные угольные месторождения России.
22. Геоэкологический мониторинг.
23. Геомеханический контроль.
24. Роль месторождений угля в обеспечении энергетической безопасности России.
25. Добыча полезных ископаемых и загрязнение окружающей среды.
26. Основные месторождения цветных металлов Российской федерации.
27. Влияние подземных вод на строительство и эксплуатацию шахт и рудников.

3.6. Текущий контроль по теоретическим разделам дисциплины проводится по окончанию изучения тем.

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 ирризацией: 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.

Примерный контрольный тест по горным породам:

1. Горной породой называется: 1) устойчивая ассоциация минералов; 2) природная ассоциация минералов, устойчивая в данных физико-химических условиях; 3) устойчивая парагенетическая ассоциация минералов, образующая в земной коре геологически самостоятельные тела.

2. Изучением горных пород занимается: 1) общая геология; 2) минералогия; 3) петрография; 4) геодинамика.

3. Горные породы образуются в результате: 1) затвердевания (кристаллизации) магмы; разрушения ранее существовавших пород и отложения продуктов разрушения; перекристаллизации горных пород любого происхождения. 2) кристаллизации магмы; осаждения из горячих водных растворов; взаимодействия химически активных веществ с окружающими породами. 3) перекристаллизации пород любого генезиса под действием давлений и температур; кристаллизация магмы; разрушения ранее существовавших пород и накопления продуктов разрушения в пониженных участках земной поверхности; извержения вулканов; осаждения из растворов в поверхностных условиях.

4. Интрузивные магматические породы образуются в результате: 1) кристаллизации магмы в толще земной коры; 2) затвердевания магмы на поверхности; 3) затвердевания магмы на поверхности или в толще земной коры.

5.Осадочные обломочные горные породы образуются в результате: 1) осаждения вещества из растворов при нормальных давлениях и температурах и жизнедеятельности растений и животных; 2) разрушения ранее существовавших пород любого генезиса и отложения продуктов разрушения в морских или континентальных условиях; 3) осаждения

вещества их коллоидных или истинных растворов; 4) жизнедеятельности растений и животных и накопления органического вещества.

6. Регионально-метаморфические горные породы образуются в результате: 1) перекристаллизации ранее существовавших пород любого генезиса под воздействием высоких температур и давлений; 2) взаимодействия химически активных веществ, поступающих из магматического очага, с окружающими породами; 3) взаимодействия химически активных веществ с окружающими породами и воздействия высоких температур и давлений.

7. Магматические интрузивные породы могут состоять: 1) из обломков минералов и пород; 2) только из зерен минералов; 3) из зерен минералов и вулканического стекла или только вулканического стекла.

8. Метаморфические горные породы могут состоять: 1) из обломков минералов и пород; 2) только из зерен минералов; 3) из зерен минералов и вулканического стекла или только вулканического стекла.

9. Осадочные химико-органогенные горные породы могут состоять: 1) из обломков минералов и пород; 2) только из зерен минералов или органических веществ.

10. Структурой горной породы называются такие особенности ее строения, которые обусловлены: 1) формой, размерами, взаимоотношениями и степенью кристалличности составных частей породы; 2) характером распределения в пространстве и плотностью заполнения пространства составными частями; 3) ориентировкой в пространстве минеральных агрегатов.

11. Принципами классификации магматических горных пород являются: 1) вещественный состав и формы залегания; 2) химический состав и условия образования; 3) содержание кремнекислоты SiO_2.

12. Главными минералами кислых магматических горных пород являются: 1) полевые шпаты, кварц, слюды; 2) полевые шпаты, роговая обманка или пироксены; 3) основные плагиоклазы и амфиболы (роговая обманка) или пироксены; 4) пироксены, амфиболы и оливин; 5) полевые шпаты и нефелин.

13. Главными минералами основных магматических горных пород являются: 1) полевые шпаты, кварц, слюды; 2) полевые шпаты, роговая обманка или пироксены; 3) основные плагиоклазы и амфиболы (роговая обманка) или пироксены; 4) пироксены, амфиболы и оливин; 5) полевые шпаты и нефелин.

14. Осадочные обломочные горные породы классифицируются: 1) по размеру обломков; 2) по степени окатанности обломков; 3) по размеру обломков и характеру связи между ними.

15. Гранит может содержать: 1) полевых шпатов - 60-80%, кварца -10-30%, слюд - 5-15%; 2) кварца 40-50%, полевых шпатов 30-40%, слюд 5-15%; 3) полевых шпатов 70-80%, слюд или амфиболов 20-30%; 4) основных плагиоклазов -100% или основных плагиоклазов 40-50% и амфиболов или пироксенов 50-40%; 5) амфиболов, пироксенов или оливина - 100%.

16. Габбро может содержать: 1) полевых шпатов - 60-80%, кварца -10-30%, слюд - 5-15%; 2) полевых шпатов 70-80%, слюд или амфиболов 20-30%; 3) основных плагиоклазов -100% или основных плагиоклазов 40-50% и амфиболов или пироксенов 50-40%; 4) амфиболов (роговой обманки), пироксенов или оливина - 100%.

17. Какие из перечисленных пород относятся к классу карбонатных: 1) известняк; 2) гипс; 3) боксит; 4) мергель; 5) диатомит; 6) доломит.

18. Конгломератом называется порода, состоящая: 1) из округлых сцементированных обломков минералов и пород размером более 2 мм; 2) из угловатых сцементированных обломков размеров более 2 мм; 3) из округлых несцементированных (рыхлых) обломков размером менее 2 мм.

19. Метаморфические горные породы классифицируются: 1) по условиям образования (по видам и стадиям метаморфизма; 2) по минеральному составу; 3) по структурам и текстурам.

20. Скарны состоят из: 1) кварца, полевых шпатов, слюд; 2) граната, кварца, пироксена, амфиболов и рудных минералов (магнетита, вольфрамита, молибденита, галенита, сфалерита, касситерита); 3) кварца и слюд.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля «Геология»

а) 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) Ермолов В.А., Дунаев В.А., Мосейкин В.В. «Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья» (2 изд.). М., МГГУ, 2007, 20 п.л.

4) Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Тищенко Т.В., Кутепов Ю.И. «Горнопромышленная геология твердых горючих ископаемых». М., МГГУ, 2009, 40 п.л.

5) Ермолов В.А., Попова Г.Б., Мосейкин В.В., Ларичев Л.Н., Харитоненко Г.Н. «Месторождения полезных ископаемых» (4 изд.). М., МГГУ, 2009, 35 п.л.

6) 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.

7) Гальперин А.М., Зайцев В.С., Норватов Ю.А., Харитоненко Г.Н. «Гидрогеология». М., МГГУ, 2009, 25.5 п.л.

8) Гальперин А.М., Зайцев В.С. «Инженерная геология». М., МГГУ, 2009, 35.5 п.л.

9) 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.

10) Кириченко Ю.В., Щёкина М.В. «Науки о Земле». Учебное пособие. Часть 1. М., МГГУ, 2008, 15.5 п.л.

11) Кириченко Ю.В., Щёкина М.В. «Науки о Земле». Учебное пособие. Часть 2. М., МГГУ, 2009, 15.5 п.л.

б) дополнительная литература:

1. Горбатова А.П., Кантор Е.М., Лущихин Г.М. и др. "Термины и понятия обязательные для студентов горных специальностей при изучении геологических дисциплин". Учебное пособие.- М.: МГИ,1989.

2. Зайцев В.С. Термины и понятия, обязательные для студентов горных специальностей при изучении дисциплин «Гидрогеология» и «Инженерная геология». Учебное пособие. – М.: МГГУ, 2009, с.

3. Тищенко Т.В., Щёкина М.В. Лабораторный практикум «Минералы» // Утверждено УМС МГГУ в качестве учебного пособия. - М.: МГГУ, 2006, 89 с

4. Тищенко Т.В., Щёкина М.В. Лабораторный практикум «Горные породы» // Утверждено УМС МГГУ в качестве учебного пособия. - М.: МГГУ, 2006, 50 с

5. Щёкина М.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых для студентов горных специальностей» - М.: МГГУ, 2005

6. Смирнов В.И., Гинзбург А.И., Григорьев В.М., Яковлев Г.Ф. Курс рудных месторождений. // Под ред.Смирнова В.И. – М.: Недра, 1981, 348 с.

7. Тищенко Т.В., Щёкина М.В., Кутепов Ю.И. Геологические структуры рудных месторождений и критерии прогноза оруденения в пределах горных отводов. // Утверждено УМС МГГУ в качестве учебного пособия. – М.: МГГУ, 2006 г., 79 с.

8. Зайцев В.С., Кириченко Ю.В., Щёкина М.В. Задачник по геомеханике для студентов горных специальностей. – М.: МГГУ, 2005, 3,5 п.л.

9. Гальперин А.М., Зайцев В.С., Кириченко Ю.В. Практикум по инженерной геологии.- М., МГГУ, 2001, 101 с.

10. Харитоненко Г.Н. Общая и горнопромышленная гидрогеология. МГИ, 1992

11. Харитоненко Г.Н. Гидрогеология и инженерная геология. МГИ, 1991

12. Еремина О.Н. Характеристика минералов и горных пород. Методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине "Основы геологии".- М.: МГИ, 1991.

в) электронные образовательные ресурсы и Интернет-ресурсы

1. Программное обеспечение для расчетов устойчивости карьерных откосов UST;
2. Программное обеспечение для расчетов уплотнения и несущей способности естественных и намывных оснований;
3. Программное обеспечение для определения физико-механических свойств горных пород;
4. www.polymus.ru - политехнический музей;
5. www.sgm.ru - Музей Истории Земли (Геологический музей им. В.И. Вернадского);
6. www.museum.ru/M332 - Минералогический музей им. А.Е.Ферсмана РАН;
7. http://www.igem.ru/site/muzei/muzei.html - Рудно-петрографический музей ИГЕМ РАН;
8. www.museum.ru/M1143 - Геологический музей им. профессора В.В. Ершова МГГУ;
9. www.museum.ru/M277 - Геологический музей Всероссийского научно-исследовательского института минерального сырья им. Н.М.Федоровского;
10. www.msuee.ru - Московский государственный университет природообустройства;
11. www.museum.msu.ru - Музей землеведения МГУ;
12. www.rsl.ru - Российская государственная библиотека ("Ленинская").
13. 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.

14. 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).

15. Geology & Geophysics Homepage – English
URL: http://www.seismo.berkeley.edu/geology/

The web site of the UC Berkeley Dept of Geology and Geophysics.

16. Minerology and Lithology Museum - English
URL: http://www.arca.net/db/musei/minerolo.htm

The Minerology and Lithology Museum in Florence, Italy.

17. 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.

18.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.

19. Studies in Geology at The University of Toronto - English URL: http://opal.geology.utoronto.ca/

The University of Toronto Department of Geology.

20. UW-Madison Department of Geology and Geophysics - English URL: http://www.geology.wisc.edu/

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

(Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины (модуля).

- площади, занимаемые кафедрой, учебно-лабораторным комплексом, вычислительным центром, музеем и НИСом, всего около 1 тыс. кв. м;
- учебные коллекции кристаллов, минералов, горных пород, образцов полезных ископаемых по 2-4 комплекта ~ 5 тыс. образцов;
- демонстрационные образцы каменного материала геологического музея – около 5.5 тыс. образцов;
- демонстрационные таблицы, плакаты, геологические карты и планшеты – в большом количестве;
- шлифы, аншлифы и поляризационные петрографические и рудные микроскопы;
- Оборудование для определения основных гидрогеологических и инженерно-геологических параметров;
- ЭВМ – 30 шт., копировальная техника;
- каменный материал запасников – несколько тонн;
- исходный материал осадочных и техногенных отложений для определения физико-механических и прочностных свойств (0,3 $м^3$);
- материалы по геологоразведочным работам, инженерно-геологическим изысканиям и гидрогеологическим исследованиям, выполненным в разных регионах, в том числе, на площади территории г. Москвы;
- геологическая литература – относительно небольшая библиотека.

6. Методические рекомендации

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. lms.mospolytech).

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

6.1. Методические 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) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

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 Мосполитеха);

- 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. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, 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. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его 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.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** 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-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), 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

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы 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:

7.2. Шкала 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: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «отлично», "хорошо", "удовлетворительно" или «неудовлетворительно».

Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине.

Если не выполнены необходимые условия, студенты получают «неудовлетворительно».

Шкала оценивания для зачета:

Шкала оценивания	Описание

Зачтено	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные РПД. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. 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.

Шкала оценивания для зачета / 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. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: *контрольная работа, тесты.*

7..3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в 1 семестре обучения в форме зачета, 2 – в форме ээзамена.

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

3.8. Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный контрольный тест по изучению раздела «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

1. Иерархическая группировка месторождений по процессам и условиям их образования – это: 1) генетическая классификация МПИ; 2) морфологическая классификация МПИ; 3) минералого-технологическая классификация.

2. Угол между линией падения и ее проекцией на горизонтальную плоскость: 1) угол склонения; 2) угол падения; 3) азимут простирания; 4) азимут падения.

3. Комплекс исследований и работ, направленных на выявление месторождений полезных ископаемых – это: 1) разведка; 2) поиски; 3) геологическая съемка.

4. Назовите морфологические типы тел полезных ископаемых: 1) изометричный, плитообразный, трубообразный; 2) эндогенный, экзогенно-эндогенный, экзогенный.

5. Небольшое интрузивное тело, изогнутое в виде чечевицы и располагающееся в сводовых частях складок согласно с вмещающими породами: 1) лополит; 2) лакколит; 3) некк; 4) силл; 5) шток; 6) батолит; 7) дайка; 8) факолит.

6. Скопление в земной коре полезной минерализации, которое по условиям залегания, количеству и качеству пригодно для промышленного использования (разработки) при современном состоянии техники и технологии добычи и переработки. 1) полезное ископаемое; 2) месторождение полезных ископаемых; 3) минеральное сырье.

7. Природное минеральное образование, которое используется в народном хозяйстве в естественном виде или после предварительной обработки (переработки) путем дробления, сортировки, обогащения для извлечения ценных металлов или минералов – это: 1) полезное ископаемое; 2) руда; 3) минеральное сырье.

8. Разрывное тектоническое нарушение, у которого висячее крыло поднято относительно лежачего. 1) сброс; 2) взброс; 3) надвиг; 4) сдвиг; 5) горст; 6) грабен.

9. Тела (месторождения) полезных ископаемых, образовавшиеся одновременно с вмещающими породами – это: 1) сингенетические тела полезных ископаемых; 2) эпигенетические тела полезных ископаемых.

10. Классификация складок по характеру сочленения крыльев подразделяет складки на: 1) прямые, 2) косые, 3) сундучные, 4) опрокинутые, 5) изоклинальные, 6) веерообразные, 7) лежачие, 8) перевернутые, 9) нормальные округлые, 10) нормальные остроугольные.

11. Принципы разведки: 1) стратиграфические, структурные, литологические, магматические, геохимические, геоморфологические, геофизические; 2) последовательных приближений, полноты исследований, равной достоверности, наименьших затрат средств и времени; 3) геологические и негеологические.

12. Классификация, которая систематизирует месторождения полезных ископаемых по форме и условиям залегания тел полезных ископаемых среди вмещающих пород: 1) генетическая; 2) морфологическая; 3) минералого-петрографическая (промышленная).

13. Промышленная классификация подразделяет МПИ на: 1) эндогенную, эндогенно-экзогенную, экзогенную серии; 2) твердое топливно-химическое сырье, жидкое и газообразное топливно-химическое сырье, металлы, нерудное сырье для металлургии, технологическое сырья, сырье для строительной индустрии, горно-химическое сырье, гидро-газовое сырье; 3) изометричные, пластообразные, трубообразные тела.

14. Природные разновидности полезных ископаемых, выделяемые в зависимости от минерального состава, текстурных и структурных особенностей с учетом возможности пространственного обособления – это: 1) месторождения полезных ископаемых; 2) промышленные сорта; 3) типы полезных ископаемых.

15. Способность породы изнашивать разрушающий ее инструмент – это: 1) хрупкость; 2) абразивность; 3) трещиноватость; 4) водопроницаемость; 5) плывучесть; 6) пористость.

Примерное тестовое задание для проверки знаний по дисциплине «Геология»

1. Природные химические соединения или отдельные элементы, однородные по химическому составу и внутреннему строению, образовавшиеся в результате различных физико-химических процессов, происходящих в земной коре и на ее поверхности – это: а) минералы; б) структурные этажи; в) геологические формации.

2. Основная форма выделения минералов в природе: а) конкреции; б) кристаллическизернистые агрегаты; в) дендриты.

3. Какой геологический процесс является экзогенным? а) магматизм; б) метаморфизм; в) выветривание.

4. Основным диагностическим свойством минералов класса карбонатов является: а) цвет; б) вкус; в) реакция с соляной кислотой.

5. Изучением горных пород занимается наука: а) геотектоника; б) петрография; в) гидрогеология.

6. Твердыми называются минералы, которые: а) царапаются ногтем; б) царапаются стеклом; в) царапают стекло.

7. В основе классификации минералов лежат: а) диагностические свойства; б) химический состав и внутреннее строение; в) промышленное использование.

8. Процесс ограничения тела полезного ископаемого в пространстве – это: а) опробование; б) подсчет запасов; в) оконтуривание.

9. Какая горная порода является магматической: а) известняк; б) гипс; в) гранит.

10. Укажите название типа минералов: а) кислородосодержащие соединения; б) карбонаты; в) фосфаты;

11. Какие из названных минералов обладают магнитностью: а) флюорит; б) галит; в) магнетит.

12. Основой классификации магматических горных пород является: а) форма залегания; б) химический состав и условия образования; в) промышленное использование.

13. Горной породой называется: а) соединение химических элементов, образовавшихся естественным путем; б) комбинация синтетических минералов; в) устойчивая природная ассоциация минералов, образующая в земной коре самостоятельные геологические тела.

14. По геохронологической шкале определяют: а) структуру минералов; б) возраст горных пород; в) состав полезного ископаемого.

15. К металлическим полезным ископаемым относится: а) каменная соль; б) магнетит; в) горючий сланец.

16. Поиски, геологическая съемка и разведка – это: а) методы оценки достоверности геологической информации; б) понятие о кондициях; в) стадии геологического изучения недр.

17. Процесс отбора, обработки и исследования проб с целью изучения качественных показателей полезных ископаемых – это: а) оконтуривание; б) опробование; в) классификация полезных ископаемых.

18. Раздел геологии о распределении и процессах миграции химических элементов в земной коре и в Земле в целом – это: а) структурная геология; б) геохимия; в) динамическая геология.

19. Водоносными породами являются: а) гранит; б) песок; в) мрамор.

20. Водоупорными породами являются: а) известняк; б) гравелит; в) глина.

21. Верховодкой называют: а) первый от поверхности постоянный во времени водоносный горизонт; б) водоносный горизонт, заключенный между водоупорами; в) образование подземных вод в зоне аэрации, ограниченное по площади и непостоянное во времени.

22. Общая минерализация (мг/л) подземных вод, предназначенных для питья, не превышает (согласно ГОСТу): а) 6500 мг/л; б) 1500 мг/л; в) 1000 мг/л.

23. Артезианские воды отличает: а) отсутствие напора; б) наличие напора; в) зависимость режима от физико-географических факторов (рельеф, климат).

24. У каких песков высота капиллярного поднятия больше: а) крупнозернистых; б) среднезернистых, в) мелкозернистых?

25. Выделите из приведенного перечня факториальные характеристики горных пород: а) плотность-пористость, б) фильтрационная проницаемость, в) коэффициент теплопроводности.

26. Какой размер фракций соответствует глинистым минералам: а) 2,0-0,005 мм; б) больше 2 мм; в) 0,05-0,002 мм; г) меньше 0,002 мм.

27. Какой размер фракций соответствует валунам: а) 0,002-0,05 мм; б) менее 0,002 мм; в) более 200 мм; г) 10-200 мм.

28. Какая порода обладает большей водопроницаемостью: а) мелкозернистый песок; б) глина; в) суглинок, г) супесь.