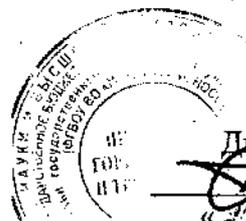


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.Е. Гавришев

«27» февраля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕОЛОГИЯ**

Специальность

21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы

Маркшейдерское дело

Обогащение полезных ископаемых

Подземная разработка рудных месторождений

Открытые горные работы

Горные машины и оборудование

Электрификация и автоматизация горного производства

Взрывное дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

Очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	I, II
Семестр	2, 3, 4

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки – (специальности) 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

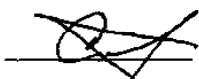
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «21» февраля 2017 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой  /И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «27» февраля 2017 г., протокол № 9.

Председатель  /С.Е. Гавришев/

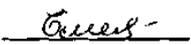
Согласовано:  
Зав. кафедрой РМПИ

 /С.Е. Гавришев/

Зав. кафедрой ГМиТТК

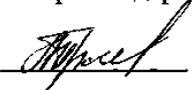
 /А.Д. Кольга/

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

 /Е.А. Емельяненко/

Рецензент:

главный маркшейдер ГОП ОАО «ММК»

 /А.Б. Пермяков/

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.Е. Гавришев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕОЛОГИЯ**

Специальность

21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы

Маркшейдерское дело

Обогащение полезных ископаемых

Подземная разработка рудных месторождений

Открытые горные работы

Горные машины и оборудование

Электрификация и автоматизация горного производства

Взрывное дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

Очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	I, II
Семестр	2, 3, 4

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «21» февраля 2017 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «27» февраля 2017 г., протокол № 9.

Председатель \_\_\_\_\_ /С.Е. Гавришев /

Согласовано:  
Зав. кафедрой РМПИ

\_\_\_\_\_ /С.Е. Гавришев /

Зав. кафедрой ГМиТТК

\_\_\_\_\_ /А.Д. Кольга /

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

\_\_\_\_\_ / Е.А. Емельяненко /

Рецензент:

главный маркшейдер ГОП ОАО «ММК»

\_\_\_\_\_ / А.Б. Пермяков/



## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Геология» являются: формирование целостного представления о составе и строении внешних оболочек Земли; ознакомление студентов с современными представлениями о строении Земли; геологическими процессами; с вещественным составом земных оболочек и главными структурными элементами земной коры. Обучение основным методам геологических исследований; приемам определения главных породообразующих минералов и горных пород; способам чтения геологических карт с горизонтальным, наклонным и складчатым залеганием слоев горных пород и составления геологических разрезов и стратиграфических колонок. Изучение основ гидрогеологии и инженерной геологии; роли гидрогеологических и инженерно-геологических условий в освоении месторождений полезных ископаемых; геологической документации.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Геология» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения математики, физики, химии, географии и биологии в рамках школьной программы.

Геология – дисциплина, с которой начинается цикл геологических дисциплин. Она изучается вместе с основами геодезии и маркшейдерии. Основные понятия геологии используются, дополняются и уточняются при изучении последующих дисциплин: рудничная геология, геология полезных ископаемых Урала, рациональное использование и охрана природных ресурсов, геометрия недр, геометризация месторождений полезных ископаемых, физика горных пород, физико-химическая геотехнология, технология подземной и комбинированной разработки рудных месторождений, управление качеством руд при добыче, исследование руд на обогатимость, учебная геолого-геодезическая практика, производственно-преддипломные практики, итоговая государственная аттестация.

Основы геологических знаний, получаемых студентами при прослушивании дисциплины «Геология», закрепляются при прохождении учебной геолого-геодезической практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков) в конце 1 курса.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Геология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
Знать	основные определения и понятия, специфику и принципы научного знания; главные этапы развития науки; основные проблемы современной науки.
Уметь	корректно выразить и аргументировано обосновывать положения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	предметной области знания, диагностировать эффективность методов исследования; применять новые знания в научно-практической деятельности.
Владеть	навыками и методиками оценки уровня профессионального развития личности и инструментами проведения исследований
<b>ОПК-4 - готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению</b>	
Знать	Общие характеристики Земли. Основы структурной геологии. Закономерности строения земной коры. Основные положения минералогии и петрографии.
Уметь	Анализировать условия залегания горных пород, пликативные и дизъюнктивные тектонические нарушения. Определять морфологию и физические свойства минералов; диагностировать горные породы разных генетических типов.
Владеть	Навыками оценки строения земной коры, морфологических особенностей месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному освоению георесурсного потенциала недр; навыками анализа вещественного состава полезных ископаемых и вмещающих горных пород при решении задач по комплексному освоению месторождений.
<b>ОПК-5 - готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов</b>	
Знать	Основы инженерной петрологии, гидрогеологии и инженерной геологии
Уметь	Анализировать характер взаимосвязи подземных и поверхностных вод, водообильность и водопроницаемость пород, определять величины возможных водопритоков в горные выработки.
Владеть	Навыками использования гидрогеологических и инженерно-геологических методов исследования при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов.
<b>ПК-1 - владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>	
Знать	Основы инженерной петрографии и инженерно-геологического изучения массивов горных пород
Уметь	Определять порообразующие минералы и различать основные типы горных пород. Определять промышленные сорта и природные типы полезных ископаемых
Владеть	Владеть навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых.
<b>ПК-3 - владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Знать	Принципы разведки, этапов и стадий геологоразведочных работ.
Уметь	Анализировать геологическую информацию
Владеть	Владеть и применять основные принципы эксплуатационной разведки при освоении месторождений полезных ископаемых.
<b>ПК-9 - владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов</b>	
Знать	Способов оконтуривания и подсчета запасов полезных ископаемых.
Уметь	Определять количество запасов полезного ископаемого разными способами.
Владеть	Способностью применения методов геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых.

#### 4 Структура и содержание дисциплины «Геология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц - 396 акад. часов:

- контактная работа – 171,2 акад. часов;
- аудиторная – 162 акад. часов;
- внеаудиторная – 9,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 153,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>I. Раздел</b> <b>Общие характеристики Земли.</b>								
Тема 1.1. Вводная лекция	2	0,5			1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций.	Выполнение домашней работы №1 по заданной теме. Устный опрос (собеседование).	ОК-1, ОПК-4- зув
Тема 1.2. Планета Земля, гипотезы ее происхождения	2	0,5			1	Работа по лекционному материалу. Поиск дополнительной информации по заданной теме. Домашняя работа №1 (работа с энциклопедиями).	Выполнение домашней работы №1 по заданной теме. Устный опрос (собеседование).	ОК-1, ОПК-4- зув
Тема 1.3. Геологическая история Земли. Геохронология.	2	2			1,1	Работа по лекционному материалу. Поиск дополнительной информации по заданной теме. Домашняя работа №1 (работа с энциклопедиями).	Выполнение домашней работы №1 по заданной теме. Устный опрос (собеседование).	ОК-1, ОПК-4- зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема 1.4. Физические параметры Земли	2	2			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Домашняя работа №1 по заданной теме	Выполнение домашней работы №1 по заданной теме. Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4 зув
Тема 1.5. Строение Земли.	2	0,5			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Домашняя работа №1 по заданной теме	Выполнение домашней работы №1 по заданной теме. Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4 зув
Тема 1.6. Химический состав земной коры	2	0,5			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Домашняя работа №1 по заданной теме	Выполнение домашней работы №1 по заданной теме. Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4 зув
<i>Итого по разделу</i>	2	6			6,1		<i>Выполненная домашняя работа №1, ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании</i>	
<b>2. Раздел Основы минералогии</b>	2							
Тема 2.1. Вводная лекция. Минералогия.	2	2			2	Изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4 зув
Тема 2.2. Свойства и морфология минералов	2	4	14/8И		4	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение учебной и научной ли-	Защита лабораторных работ	ОК-1, ОПК-4 зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						тературы.		
<b>Итого по разделу</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>14/8И</b>		<b>6</b>		<i>Выполненные лабораторные работы, ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</i>	
<b>Раздел 3 Геологические процессы</b>	2							
Тема 3.1. Эндогенные геологические процессы.	2	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
Тема 3.2. Магматизм.	2	4			6	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
Тема 3.4. Магматические горные породы.	2	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
Тема 3.5. Метаморфизм. Формы залегания метаморфических горных пород	2	2			6	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема 3.6. Метаморфические горные породы.	2	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
Тема 3.7. Тектонические движения	2	2			2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с энциклопедиями) Выполнение домашней работы №2 по заданной тематике	Выполнение домашней работы №2 по заданной теме. Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
Тема 3.8. Землетрясение	2	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Выполнение домашней работы №2 по заданной теме. Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
Темы 3.9. Слой и элементы слоя	2	2			4	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Выполнение домашней работы №2 по заданной теме. Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
Темы 3.10. Пликативные тектонические нарушения	2	2			4	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Выполнение домашней работы №2 по заданной теме. Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
Тема 3.11. Дизъюнктивные тектонические нарушения	2	2			4	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с эн-	Выполнение домашней работы №2 по заданной теме. Устный опрос	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						циклопедиями, словарями.	(собеседование)	
Тема 3.12. Описание геологической карты	2	2	4/2И		6	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Выполнение и защита лабораторных работ №8,9	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 - зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>4/2И</b>		<b>40</b>		<i>Выполнение домашней работы №2 по заданной теме. Выполнение и защита лабораторных работ №8,9. Устный опрос (собеседование)</i>	
<b>Итого по семестру</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>18/10И</b>		<b>52,1</b>		<b>Выполненные лабораторные работы по основам минералогии, ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</b>	
<b>ВНKP</b>					<b>1,9</b>		<b>Промежуточная аттестация(зачет)</b>	
Тема 3.13.Экзогенные геологические	3	2			1	Изучение основной и дополни-	Устный опрос (собесе-	ОК-1, ОПК-4,

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
процессы						тельной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	дование)	ОПК-5 – зув
Тема 3.14. Геологическая деятельность ветра.	3	2			1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 – зув
Тема 3.15. Геологическая деятельность ледников.	3	2			1	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 – зув
Тема 3.16. Геологическая деятельность постоянных и временных поверхностных вод.	3	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 – зув
Тема 3.17. Геологическая деятельность морей, озер, болот.	3	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование)	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 – зув
Тема 3.18. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы	3		14/10И		12,1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение учебной и научной литературы, конспекта лекций.	Защита лабораторных работ № 10,11,12 Выполнение контрольной работы по петрографии	ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого по разделу</b>		<b>10</b>	<b>14/10И</b>		<b>19,1</b>		<b>Выполнение и защита лабораторных работ №10,11,12. Устный опрос по контрольным вопросам. Выполнение контрольной работы по петрографии Устный опрос</b>	<b>ОК-1, ОПК-4, ОПК-5 – зув</b>
<b>Раздел 4</b> <b>Месторождения полезных ископаемых</b>								
Тема 4.1. Месторождения полезных ископаемых. Классификации месторождений полезных ископаемых	3	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование)	<b>ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув</b>
Тема 4.2 Классификации запасов полезных ископаемых	3	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование)	<b>ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув</b>
Тема 4.3. Этапы и стадии геологоразведочных работ	3	2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование)	<b>ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3,</b>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
								ПК-9– зув
Тема 4.4. Опробование, виды опробования.	3	2			2	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение учебной и научной литературы, конспекта лекций.	Выполнение и защита лабораторных работ	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
Тема 4.5. Построение геологического разреза	3		2		3	Изучение учебной и научной литературы, конспекта лекций. Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Выполнение и защита лабораторных работ	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
Тема 4.6 Способы подсчета запасов полезных ископаемых	3		2		3	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение учебной и научной литературы, конспекта лекций.	Выполнение и защита лабораторных работ	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>14</b>		<b>Выполненные все лабораторные работы № 10-17. Выполнение контрольной работы по основам петрографии, ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании.</b>	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого по семестру</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18/10И</b>		<b>33,1</b>		<b>Выполненные все лабораторные работы. Выполнение контрольной работы по петрографии, ответы на контрольные вопросы при устном собеседовании</b>	
<b>Подготовка к экзамену</b>					<b>35,7</b>		<b>Промежуточная аттестация(экзамен)</b>	
<b>ВНКР</b>					<b>3,2</b>			
<b>Раздел 5 Основы гидрогеологии</b>								
Тема 5.1. Подземный и поверхностный сток. Водные свойства горных пород	4	4			4	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Выполнение домашней работы №3 на заданную тему. Устный опрос. Выполнение и защита практических работ.	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
Тема 5.2. Типы подземных вод по условиям залегания	4	4			4	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение основной и дополнительной научной литературы,	Выполнение домашней работы №3 на заданную тему. Устный опрос.	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Выполнение и защита практических работ.	
Тема 5.3. Построение инженерно-геологического разреза	4			4/2И	6	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Выполнение домашней работы №3 на заданную тему. Устный опрос. Выполнение и защита практических работ.	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
Тема 5.4. Динамика подземных вод	4	4		2/2И	6	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Выполнение домашней работы №3 на заданную тему. Устный опрос. Выполнение и защита практических работ.	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
Тема 5.5. Осушение месторождений полезных ископаемых	4	6		2/2И	6	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Выполнение домашней работы №3 на заданную тему. Устный опрос. Выполнение и защита практических работ.	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
Тема 5.6. Решение задач по определению водопритоков к горным выработкам	4			10/4И	15,2	Подготовка к практическому занятию и решение задач, предусмотренных рабочей программой	Защита практических работ	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3,

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
								ПК-9– зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>18</b>		<b>18/10И</b>	<b>41,2</b>		<b>Устный опрос</b>	
<b>Раздел 6</b> <b>Основы инженерной геологии</b>								ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
Тема 6.1. Инженерно-геологическая оценка свойств горных пород		10	16/8И			Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Выполнение домашней работы №3 на заданную тему. Устный опрос. Выполнение и защита практических работ.	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
Тема 6.2. Инженерно-геологические процессы при ведении горных работ	4	8	2/2И		9	Подготовка к лабораторно-практическому занятию. Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос. Выполнение и защита практических работ	ОК-1 ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-3, ПК-9– зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>18</b>	<b>10/10И</b>		<b>27</b>		<b>Выполнение домашней работы №3 на заданную тему. Устный опрос.</b>	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							<b>Выполнение всех практических работ.</b>	
<b>Итого по семестру</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>18/10И</b>	<b>18/10И</b>	<b>68,2</b>		<b>Промежуточная аттестация(экзамен) 35,7</b>	
<b>Подготовка к экзамену</b>					<b>35,7</b>			
<b>ВНKP</b>					<b>4,1</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>396</b>	<b>90</b>	<b>54/30И</b>	<b>18/10И</b>	<b>153,4</b>			
<b>Подготовка к экзамену</b>					<b>71,4</b>			
<b>ВНKP</b>					<b>9,2</b>			

## 5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Геология» используются **традиционные, интерактивные, технология с использованием элементов онлайн - курсов**, представленных на национальной образовательной платформе «Открытое образование» - [openedu.ru.](http://openedu.ru), а также на платформе просветительского проекта «Лекториум» - [www.lektorium.tv.](http://www.lektorium.tv)

Лекции проходят в традиционной форме. На лекции-консультации, излагается новый материал, сопровождающийся вопросами-ответами по теме лекции. Используется технология - лекция-визуализация, где изложение материала сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов.

Лабораторные и практические работы выполняются студентами по вариантам.

Самостоятельная работа заключается в проработке отдельных вопросов при изучении дисциплины и при подготовке к сдаче зачета, экзамена.

**1. Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

### **Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

**2. Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

### **Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:**

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

**3. Игровые технологии** – организация образовательного процесса, основанная на

реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

**Формы учебных занятий с использованием игровых технологий:**

Учебная игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

Деловая игра – моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», реконструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

**4. Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

**Основные типы проектов:**

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник, издание, экскурсия и т.п.).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

**5. Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

**Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:**

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

**6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией

(демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

В связи с тем, что данная программа рассчитана для обучающихся в виде дистанционной формы обучения, то соответственно будут использоваться все виды **Онлайн обучения**

**Онлайн обучение** прекрасно подходит для тех, кто живёт в отдалённых районах, а также для тех, кто в силу определённых причин не может посещать очную форму обучения. Кроме того, несомненным преимуществом дистанционных курсов обучения через Интернет является то, что обучающийся может сам выбрать, в какое время суток ему удобнее заниматься, а также определить для себя индивидуальную продолжительность занятий.

**Чат-занятия** —учебные занятия, осуществляемые с использованием чат-технологий. Чат-занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату. В рамках многих дистанционных учебных заведений действует чат-школа, в которой с помощью чат-кабинетов организуется взаимодействие педагогов и учеников.

**Веб-занятия** —дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей «Всемирной паутины». Для веб-занятий используются специализированные образовательные веб-форумы — форма работы пользователей по определённой теме или проблеме с помощью записей, оставляемых на одном из сайтов с установленной на нем соответствующей программой.

От чат-занятий веб-форумы отличаются возможностью более длительной (многодневной) работы и асинхронным характером взаимодействия учеников и педагогов.

**Телеконференции**— проводятся, как правило, на основе списков рассылки с использованием электронной почты. Для учебных телеконференций характерно достижение образовательных задач. Также существуют формы **дистанционного обучения**, при котором учебные материалы высылаются почтой в регионы.

**Онлайн-семинар**— разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Во время веб-конференции каждый из участников находится у своего компьютера, а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника, или через веб-приложение.

Т.К. Обучающийся дистанционной формы обучения не имеет жёсткого расписания занятий, а все нюансы всегда могут решиться наиболее быстрым образом при помощи электронной почты, скайпа или ICQ. Кроме того, появляется возможность поговорить с преподавателем on-line и задать все интересующие вопросы по тому или иному предмету. Проходя обучение, **дистанционное образование** позволяет не беспокоиться о том, что какие-либо оценки будут поставлены «с пристрастием».

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Геология» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Трудоёмкость самостоятельной работы студентов по учебному плану составляет 153,4 акад. часов.

**Примерная структура и содержание разделов дисциплины «Геология»:**

Код темы	Тема дисциплины	Содержание
<b>Р. 1</b>	<b>Общие характеристики Земли.</b>	
Т 1.1.	Вводная лекция.	Наука геология. Объект исследования геологии. Науки геологического цикла. Методы изучения геологии. Народно-хозяйственные задачи геологических исследований.
Т 1.2.	Планета Земля, гипотезы ее происхождения	Планета Земля. Гипотезы происхождения Земли и Солнечной системы.
Т 1.3.	Геологическая история Земли. Геохронология	Геохронология. Стратиграфическая шкала. Геохронологическая шкала. Фациальный анализ. Геологическая история Земли.
Т 1.4.	Физические параметры Земли.	Форма Земли. Масса и плотность Земли. Сила тяжести Земли. Температура Земли. Магнетизм Земли.
Т 1.5.	Строение Земли.	Внутренние оболочки Земли. Земная кора. Мантия. Ядро.
Т 1.6.	Химический состав земной коры.	Понятие о кларке. Химия внутренних оболочек Земли.
<b>Р 2</b>	<b>Основы минералогии</b>	
Т2.1	Вводная лекция. Минералогия.	Понятие о минерале. Химический состав минералов. Изоморфизм. Полиморфизм. Политипия. Формулы минералов. Классификация минералов.
Т 2.2	Свойства и морфология минералов.	Физические свойства минералов. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов.
<b>Р 3.</b>	<b>Геологические процессы</b>	
Т 3.1	Эндогенные геологические процессы.	Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Источники энергии
Т 3.2.	Магматизм.	Магматизм. Очаги образования магмы. Магма и её химический состав. Интрузивный магматизм. Формы залегания интрузивных магматических тел. Вулканы. Продукты вулканических извержений. Типы извержений и примеры вулканической деятельности. Географическое распространение вулканов
Т 3.4.	Магматические горные породы.	Понятие о горной породе. Минеральный состав. Структура. Текстура. Минеральный состав. Структура. Текстура. Классификация магматических горных пород. Описание магматических горных пород.
Т 3.5.	Метаморфизм. Формы залегания метаморфических горных пород	Метаморфизм. Метаморфические реакции. Метаморфическая фация. Типы метаморфизма.
Т 3.6.	Метаморфические горные породы.	Минеральный состав. Структура. Текстура. Классификация метаморфических горных пород. Описание метаморфических горных пород.
Т 3.7.	Тектонические движения	Классификация тектонических движений. Тектонические нарушения.
Т 3.8.	Землетрясение	Классификация землетрясений. Характеристика

Код темы	Тема дисциплины	Содержание
		землетрясений. Сила землетрясений. Регистрация землетрясений. Географическое размещение. Цунами.
Т 3.9.	Слой и элементы слоя	Понятие о слое. Элементы слоя. Геометрические и пространственные характеристики слоя. Согласно и несогласное залегание.
Т 3.10.	Пликативные тектонические нарушения	Элементы складок. Классификация складок. Способы изображения складок.
Т 3.11.	Дизъюнктивные тектонические нарушения	Элементы дизъюнктивных нарушений. Классификация дизъюнктивных нарушений. Способы изображения дизъюнктивных нарушений.
Т 3.12.	Описание геологической карты	Классификация карт. Масштабы. Стратиграфическая колонка. Чтение геологических карт.
Т 3.13.	Экзогенные геологические процессы	Экзогенные геологические процессы. Физическое, химическое и биологическое выветривания. Коры выветривания. Зоны окисления.
Т 3.14.	Геологическая деятельность ветра.	Эоловые процессы. Дефляция. Коррозия. Бараны, дюны. Лесс. Типы пустынь.
Т 3.15.	Геологическая деятельность ледников.	Условия образования ледников. Горные ледники. Материковые ледники. Разрушительная и аккумулятивная деятельности ледников. Ледниковый рельеф.
Т 3.16.	Геологическая деятельность постоянных и временных поверхностных вод.	Основные характеристики рек. Разрушительная деятельность рек. Устьевые части рек. Речные террасы. Общая направленность геологической деятельности рек. Образование временных поверхностных потоков. Разрушительная деятельность временных потоков.
Т 3.17.	Геологическая деятельность морей, озер, болот.	Классификация морей. Разрушительная деятельность морей. Морские осадки различных зон морей. Классификации озер и болот. Геологическая деятельность озер и болот. Озерные и болотные осадки.
Т 3.18	Магматические, осадочные и метаморфические горные породы	Понятие о горной породе. Минеральный состав. Структура. Текстура. Минеральный состав. Структура. Текстура. Классификация магматических горных пород. Описание магматических горных пород. Минеральный состав. Структура. Текстура. Классификация осадочных горных пород. Описание обломочных, химических и органогенных горных пород. Минеральный состав. Структура. Текстура. Классификация метаморфических горных пород. Описание метаморфических горных пород.
<b>Р 4</b>	<b>Месторождения полезных ископаемых</b>	
Т 4.1.	Месторождения полезных ископаемых. Классификации месторождений полезных ископаемых.	Морфологические особенности месторождений полезных ископаемых. Промышленная и генетическая классификации месторождений полезных ископаемых.
Т 4.2	Классификации запасов по-	Классификация запасов полезных ископаемых по

Код темы	Тема дисциплины	Содержание
	лезных ископаемых	степени разведанности. Классификация запасов полезных ископаемых по применению в народном хозяйстве. Классификация запасов полезных ископаемых по готовности к обработке.
Т 4.3.	Этапы и стадии геологоразведочных работ	Принципы разведки. Этапы и стадии геологоразведочных работ: цель, задачи, объекты изучения, результаты. Технические средства разведки. Методы разведки. Системы разведки. Геологическая документация. Опережающая эксплуатационная разведка. Сопровождающая эксплуатационная разведка.
Т 4.4.	Опробование, виды опробования.	Виды опробования. Требование к опробованию. Основные способы взятия проб: из горных выработок, из скважин и шпуров, из отбитой руды.
Т 4.5.	Построение геологического разреза	Построение и оформление геологического разреза по заданному направлению с использованием учебной геологической карты.
Т 4.6.	Способы подсчета запасов полезных ископаемых	Способ среднего арифметического. Способ геологических блоков. Способ многоугольников. Способ треугольников. Способ изолиний. Способ разрезов.
<b>Р 5</b>	<b>Основы гидрогеологии</b>	
Т 5.1.	Подземный и поверхностный сток. Водные свойства горных пород	Водный баланс. Виды воды в горных породах. Водопроницаемость. Влагоемкость. Водоотдача. Водопроницаемость. Происхождение подземных вод.
Т 5.2.	Типы подземных вод по условиям залегания	Верховодка. Грунтовые воды. Напорные воды. Межпластовые свободные воды. Особые типы подземных вод – карстовые, трещинные, воды зон вечной мерзлоты, минеральные.
Т 5.3.	Построение инженерно-геологического разреза	
Т 5.4	Динамика подземных вод	Закон Дарси. Типы водозабора. Совершенные и несовершенные колодцы. Приток воды к несовершенным грунтовым колодцам. Приток вод к артезианским колодцам. Поглощающие колодцы
Т 5.5	Осушение месторождений полезных ископаемых	Система дренажей и их применение. Расчет систематического дренажа. Расчет кольцевого дренажа. Расчет берегового и головного дренажей.
Т. 5.6.	Решение задач по определению водопритоков к горным выработкам	Расчет водопритоков к вертикальным и горизонтальным колодам разного типа
<b>Р 6</b>	<b>Основы инженерной геологии</b>	
Т 6.1	Инженерно-геологическая оценка свойств горных пород	Твердые горные породы – минеральный состав, строение, трещиноватость, показатели стойкости. Глинистые горные породы – пластичность, размакаемость, водопроницаемость, липкость, набухание и усадка, компрессионное сжатие, сдвиг. Сыпучие горные породы.
Т 6.2	Инженерно-геологические процессы при ведении горных работ	Изменение режимов подземных вод в горнодобывающих районах. Процессы в горных породах при ведении горных работ – осыпи, оплывины, рас-

Код темы	Тема дисциплины	Содержание
		слоение глин, суффозия, фильтрационное разрушение горных пород, пучение, отжим и сдвигание горных пород.

### ***Примерная тематика самостоятельной работы***

Самостоятельная работа заключается в изучении рекомендуемой литературы по тематике лабораторных, практических занятий и в выполнении домашних работ по дисциплине.

#### ***Примерный перечень тем домашних работ:***

1. Перечень тем домашней работы №1: «Общая характеристика Земли»:
  - Физические поля Земли.
  - Гипотезы образования Земли.
  - Этапы образования Земли.
  - Химия Земли.
  - Строение земной коры.
2. Перечень тем домашней работы №2: «Закономерности строения земной коры».
  - Геосинклинали, их развитие и строение.
  - Платформы, их развитие и строение.
  - Срединно-океанические хребты.
  - Периферические переходные зоны.
  - Гипотезы фиксизма.
  - Гипотезы мобилизма.
3. Перечень тем домашней работы №3: «Основы гидрогеологии»
  - Теории происхождения подземных вод
  - Историческая справка о этапах развития гидрогеологии.
  - Русские, советские и российские ученые - основоположники инженерной геологии и гидрогеологии
    - Основные типы классификаций подземных вод по химическому составу
    - Основные способы осушения месторождений химического сырья при открытой и подземной добыче.

#### **Перечень лабораторных и практических работ**

1. Формы природных выделений минералов. 2 часа
2. Диагностические свойства минералов 2 часа.
3. Определение минералов классов: самородные элементы, сульфиды, оксиды и гидроксиды 2 часа.
4. Определение минералов классов: соли кислородсодержащих кислот и галоиды- 4 часа.
5. Определение минералов класса: силикаты и алюмосиликаты 4 часа.
6. Минеральный состав магматических горных пород. Диагностика основных представителей главных групп магматических горных пород - 6 часа.
7. Представители главных групп осадочных горных пород. Структуры и текстуры осадочных горных пород. Минеральный состав осадочных горных пород. Основные представители главных групп осадочных горных пород - 4 часа.
8. Представители главных групп метаморфических горных пород.

Структуры и текстуры метаморфических горных пород.

Минеральный состав метаморфических горных пород.

Основные представители главных групп метаморфических горных пород - 4 часа.

9. Геологические карты, их типы. Масштабы. Условные обозначения. Правила чтения геологических карт. 4 час.

10. Составление физико-географического очерка по учебной геологической карте 6 час.

11. Построение геологического разреза.. 10 час.

12. Способы подсчета запасов полезных ископаемых. Способ среднего арифметического 2 час.

13. Способ геологических блоков; Способ многоугольников 2 час.

14. Способ треугольников; Способ изолиний; Способ разрезов 2 час.

### **Практические работы**

1. Определение свойств горных пород в образце и массиве 4 час.

2. Исследование плотности и пористости дисперсных горных пород (грунтов) 2час.

3. Исследование показателей влажности и консистенции глинистых горных пород (грунтов) 2час.

4. Исследование механических (деформационных и прочностных) свойств 2 час.

5. Оценка трещиноватости и водопроницаемости горных пород. 2 час.

6. Прочность на сдвиг горных пород 2 час.

7. Построение инженерно-геологического и гидрогеологического разреза 2 час.

8. Построение плана гидроизогипс. 2час.

9. Определение притока подземных вод по водному балансу 2 час.

10. Расход потока подземных вод 2 час.

11. Определение радиуса влияния колодца и построение депрессионных кривых 2 час.

12. Определение притока подземных вод к вертикальным колодцам 2 час.

13. Определение притока подземных вод к горизонтальным колодцам 2 час.

14. Определение физико-механических свойств горных пород в массиве 2 час

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>		
Знать	основные определения и понятия, специфику и принципы научного знания; главные этапы развития науки; основные проблемы современной науки.	<b>Примерный перечень вопросов к зачету, экзамену</b> 1. Наука геология. 2. Объект исследования геологии. 3. Науки геологического цикла. 4. Методы изучения геологии. 5. Народно-хозяйственные задачи геологических исследований. 6. Планета Земля. 7. Гипотезы происхождения Земли и Солнечной системы. 8. Объекты исследования инженерной геологии 9. Этапы становления науки гидрогеологии 10. Цели и задачи горнопромышленной оценки месторождений.
Уметь:	корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания, диагностировать эффективность методов исследования; применять новые знания в научно-практической деятельности.	<b>Примерный перечень вопросов к зачету, экзамену</b> 2. Гипотезы мобилизма. 3. Принципы разведки. 4. Этапы и стадии геологоразведочных работ: цель, задачи, объекты изучения, результаты.
Владеть	навыками и методиками оценки уровня профессионального развития личности и инструментами проведения исследований	<b>Примерный перечень вопросов к экзамену</b> 1. Анализ горно-геологических условий МПИ. 2. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности. 3. Классификация запасов полезных ископаемых по применению в народном хозяйстве. 4. Классификация запасов полезных ископаемых по готовности к отработке. 5. Кондиции.
<b>ОПК-4 - готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению</b>		
Знать	Общие характеристики Земли. Основы структурной геологии. Закономерности строения земной коры. Основные положения минералогии и петрографии.	<b>Примерный перечень вопросов к зачету</b> 1. Планета Земля. 2. Гипотезы происхождения Земли и Солнечной системы. 3. Геохронология. 4. Стратиграфическая шкала.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Геохронологическая шкала.</li> <li>6. Фациальный анализ.</li> <li>7. Геологическая история Земли.</li> <li>8. Форма Земли.</li> <li>9. Масса и плотность Земли.</li> <li>10. Сила тяжести Земли.</li> <li>11. Температура Земли.</li> <li>12. Магнетизм Земли.</li> <li>13. Внутренние оболочки Земли.</li> <li>14. Земная кора.</li> <li>15. Мантия.</li> <li>16. Ядро.</li> <li>17. Понятие о кларке.</li> <li>18. Химия внутренних оболочек Земли.</li> <li>19. Понятие о минерале.</li> <li>20. Химический состав минералов.</li> <li>21. Изоморфизм.</li> <li>22. Полиморфизм. Политипия.</li> <li>23. Формулы минералов.</li> <li>24. Классификация минералов.</li> <li>25. Физические свойства минералов.</li> <li>26. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов.</li> <li>27. Понятие о горной породе.</li> <li>28. Минеральный состав.</li> <li>29. Структура.</li> <li>30. Текстура.</li> <li>31. Минеральный состав магматических горных пород.</li> <li>32. Структура магматических горных пород.</li> <li>33. Текстура магматических горных пород.</li> <li>34. Классификация магматических горных пород.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		35. Описание магматических горных пород. 36. Минеральный состав осадочных горных пород. 37. Структура осадочных горных пород. 38. Текстура осадочных горных пород. 39. Классификация осадочных горных пород. 40. Описание обломочных, химических и органогенных горных пород. 41. Минеральный состав метаморфических горных пород. 42. Структура метаморфических горных пород. 43. Текстура метаморфических горных пород. 44. Классификация метаморфических горных пород. 45. Описание метаморфических горных пород. 46. Геологические процессы. 47. Эндогенные и экзогенные геологические процессы. 48. Источники энергии геологических процессов. 49. Магматизм. 50. Очаги образования магмы. 51. Магма и её химический состав. 52. Интрузивный магматизм. 53. Формы залегания интрузивных магматических тел. 54. Вулканы. 55. Продукты вулканических извержений. 56. Типы извержений и примеры вулканической деятельности. 57. Географическое распространение вулканов. 58. Метаморфизм. 59. Метаморфические реакции. 60. Метаморфическая фация. 61. Типы метаморфизма. 62. Классификация тектонических движений. 63. Тектонические нарушения.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		64. Классификация землетрясений. 65. Характеристика землетрясений. 66. Сила землетрясений. 67. Регистрация землетрясений. 68. Географическое размещение. 69. Цунами. 70. Понятие о слое. Элементы слоя. 71. Геометрические и пространственные характеристики слоя. 72. Согласное и несогласное залегание. 73. Элементы складок. 74. Классификация складок. 75. Способы изображения складок. 76. Элементы дизъюнктивных нарушений. 77. Классификация дизъюнктивных нарушений. 78. Способы изображения дизъюнктивных нарушений. 79. Классификация карт. 80. Масштабы геологических карт. 81. Стратиграфическая колонка. 82. Чтение геологических карт.
Уметь	Определять минералы. Определять физические свойства минералов, структуру и текстуру горных пород; Работать с текстовой и графической геологической документацией	<b>Примерный перечень лабораторных заданий</b> 1. Формы природных выделений минералов 2. Диагностические свойства минералов 3. Определение минералов классов: самородные элементы, сульфиды, оксиды и гидроксиды 4. Определение минералов классов: соли кислородсодержащих кислот и галоиды- 5. Определение минералов класса: силикаты и алюмосиликаты- 6. Минеральный состав магматических горных пород. Диагностика основных представителей главных групп магматических горных пород

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Представители главных групп осадочных горных пород. Структуры и текстуры осадочных горных пород. Минеральный состав осадочных горных пород. Основные представители главных групп осадочных горных пород</p> <p>8. Представители главных групп метаморфических горных пород. Структуры и текстуры метаморфических горных пород. Минеральный состав метаморфических горных пород. Основные представители главных групп метаморфических горных пород</p>
Владеть	<p>Навыками геологического изучения объектов горного производства, диагностики минералов и горных пород и вещественного состава полезных ископаемых; работы с геологической документацией природоохранными мероприятиями при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве; читать и составлять по картам схематические геологические разрезы и стратиграфические колонки;</p> <p>определять по геологическим, геоморфологическим, физико-графическим картам формы и элементы форм рельефа, относительный возраст пород;</p> <p>определять формы залегания горных пород и виды разрывных нарушений;</p> <p>классифицировать континентальные отложения по типам;</p> <p>обобщать фациально-генетические признаки</p>	<p><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <p>Анализ и описание геологической карты</p> <p>Построение геологического разреза.</p> <p>Построение геологического разреза по результатам опробования</p>
<p><b>ОПК-4 - готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и</b></p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>комплексному освоению</b>		
Знать	<p>Основные положения минералогии и петрографии.</p> <p>Общие характеристики Земли.</p> <p>Основы структурной геологии.</p> <p>Закономерности строения земной коры.</p> <p>Основы инженерной геологии.</p> <p>Принципы разведки, этапов и стадий геологоразведочных работ.</p> <p>Способы оконтуривания и подсчета запасов полезных ископаемых.</p> <p>Основную документацию в области эксплуатационной разведки.</p> <p>Технические средств эксплуатационной разведки.</p> <p>Изменчивость показателей месторождения.</p>	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экзогенные геологические процессы.</li> <li>2. Физическое, химическое и биологическое выветривания.</li> <li>3. Коры выветривания.</li> <li>4. Зоны окисления.</li> <li>5. Эоловые процессы.</li> <li>6. Дефляция.</li> <li>7. Корразия.</li> <li>8. Барханы, дюны. Лесс.</li> <li>9. Типы пустынь.</li> <li>10. Основные характеристики рек.</li> <li>11. Разрушительная деятельность рек.</li> <li>12. Устьевые части рек.</li> <li>13. Речные террасы.</li> <li>14. Общая направленность геологической деятельности рек.</li> <li>15. Образование временных поверхностных потоков.</li> <li>16. Разрушительная деятельность временных потоков.</li> <li>17. Условия образования ледников.</li> <li>18. Горные ледники.</li> <li>19. Материковые ледники.</li> <li>83. Разрушительная и аккумулятивная деятельности ледников.</li> <li>84. Ледниковый рельеф.</li> <li>85. Классификация морей.</li> <li>86. Разрушительная деятельность морей.</li> <li>87. Морские осадки различных зон морей.</li> <li>88. Классификации озер и болот.</li> <li>89. Геологическая деятельность озер и болот.</li> <li>90. Озерные и болотные осадки.</li> <li>91. Общая характеристика подземных вод.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>20. Геологическая деятельность подземных вод – разрушающая и аккумулятивная.</p> <p>21. Карстообразование.</p> <p>22. Закономерности строения земной коры.</p> <p>23. Геосинклинали, их развитие и строение.</p> <p>24. Платформы, их развитие и строение.</p> <p>25. Срединно-океанические хребты.</p> <p>26. Периферические переходные зоны.</p> <p>27. Гипотезы фиксизма.</p> <p>28. Гипотезы мобилизма.</p> <p>29. Морфологические особенности месторождений полезных ископаемых.</p> <p>30. Промышленная и генетическая классификации месторождений полезных ископаемых.</p> <p>31. Геологическое картирование.</p> <p>32. Геологическое бурение.</p> <p>33. Описание керна.</p> <p>34. Принципы разведки.</p> <p>35. Этапы и стадии геологоразведочных работ: цель, задачи, объекты изучения, результаты.</p> <p>36. Технические средства разведки.</p> <p>37. Методы разведки.</p> <p>38. Системы разведки.</p> <p>39. Геологическая документация.</p> <p>40. Опережающая эксплуатационная разведка.</p> <p>41. Сопровождающая эксплуатационная разведка.</p> <p>42. Виды опробования.</p> <p>43. Требование к опробованию.</p> <p>44. Основные способы взятия проб: из горных выработок, из скважин и шпуров, из отбитой руды.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		45. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности. 46. Классификация запасов полезных ископаемых по применению в народном хозяйстве. 47. Классификация запасов полезных ископаемых по готовности к отработке. 48. Цели и задачи горнопромышленной оценки месторождений. 49. Кондиции. 50. Оконтуривание тел полезных ископаемых. 51. Подготовленность к промышленному освоению месторождения. 52. Изменчивость показателей месторождений. 53. Способ среднего арифметического. Способ геологических блоков. 54. Способ многоугольников. 55. Способ треугольников. 56. Способ изолиний. 57. Способ разрезов.
Уметь	Вести полевые наблюдения и документацию геологических объектов, работать с горным компасом, описывать образцы горных пород, определять происхождение форм рельефа и отложений в различных породах по структуре обломков; читать и составлять по картам схематические геологические разрезы и стратиграфические колонки; определять по геологическим, геоморфологическим, физико-графическим картам формы и элементы форм рельефа, относительный	<b>Примерный перечень практических заданий к экзамену:</b> <i>По физическим свойствам определять:</i> - Минералы классов «Самородные элементы» и «Сульфиды». - Минералы класса «Оксиды и гидроксиды». - Минералы классов «Галогениды» и «Сульфаты». - Минералы класса «Карбонаты». - Минералы класса «Силикаты». <i>Диагностировать:</i> - Магматические горные породы - Осадочные горные породы. - Метаморфические горные породы. - Анализ и описание геологической карты.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>возраст пород;  определять физические свойства минералов, структуру и текстуру горных пород;  определять формы залегания горных пород и виды разрывных нарушений;  определять физические свойства и геофизические поля;  классифицировать континентальные отложения по типам;  обобщать фациально-генетические признаки  определять физические свойства минералов, структуру и текстуру горных пород;  определять формы залегания горных пород и виды разрывных нарушений;  определять физические свойства и геофизические поля;  классифицировать континентальные отложения по типам;  обобщать фациально-генетические признаки;  определять элементы геологического строения месторождения;  выделять промышленные типы месторождений полезных ископаемых;  определять величину водопритоков в горные выработки и к различным водозаборным сооружениям.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Построение геологического разреза.</li> <li>- Построение геологического разреза по результатам опробования.</li> <li><i>Рассчитать содержание полезных компонентов в блоке в используя следующие методы опробования</i></li> <li>- Способ среднего арифметического.</li> <li>- Способ геологических блоков.</li> <li>- Способ многоугольников.</li> <li>- Способ треугольников</li> <li>- Способ изолиний</li> <li>- Способ разрезов.</li> </ul>
Владеть	<p>Навыками описания геологической карты и построения геологических разрезов.  Методами прогноза гидрогеологических и геодинамических условий освоения месторо-</p>	<p><b>Примерный перечень практических заданий к экзамену:</b>  Анализ и описание геологической карты.  - Построение геологического разреза.  - Построение геологического разреза по результатам опробования.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ждений.            Навыками инженерно-геологического обеспечения управления состоянием массивов горных пород.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Построение гидрогеологического разреза.</li> <li>- Определение расхода потока подземных вод.</li> <li>- Определение общего притока подземных вод по водному балансу.</li> <li>- Построение плана гидроизогипс.</li> <li>- Определение радиуса влияния колодца и построение депрессионных кривых.</li> <li>- Определение притока подземных вод к вертикальным колодцам.</li> </ul>
<p><b>ОПК-5 - готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов</b></p>		
<p>Знать</p>	<p>Основы инженерной петрологии. Основы гидрогеологии и инженерной геологии</p>	<p><b>Примерный перечень теоретических контрольных вопросов к лабораторным и практическим работам. Лабораторная работа № 1.</b>  <b>Тема: Минералы классов «Самородные элементы» и «Сульфиды».</b>            Устные вопросы по теме лабораторной работы:            Назовите минеральные ассоциации с киноварью.            Назовите свойства халькопирита.            Назовите свойства галенита.            Назовите отличия сфалерита и молибденита.            Назовите минерал, обладающий магнитными свойствами.            Какие минералы характеризуются высокой плотностью.            Перечислите минералы алмазного блеска.            Назовите минералы, являющиеся рудой на медь.</p> <p><b>Лабораторная работа № 2.</b>  <b>Тема: Минералы класса «Оксиды и гидроксиды».</b>            Устные вопросы по теме лабораторной работы:            Назовите свойства магнетита.            Назовите свойства гематита.            Назовите отличия между кварцем и корундом.            Назовите минералы, обладающие магнитными свойствами.            Какой минерал характеризуется вишнево-красной чертой.            Перечислите минералы стеклянного блеска.            Назовите минералы, являющиеся рудой на железо.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Лабораторная работа № 3.</b>  <b>Тема:</b> <i>Минералы классов «Галогениды» и «Сульфаты».</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  Какие минералы легко растворяются в воде?  Охарактеризуйте флюорит.  Назовите минерал, обладающий высоким удельным весом.  Перечислите минералы стеклянного блеска.  Применение гипса.</p> <p><b>Лабораторная работа № 4.</b>  <b>Тема:</b> <i>Минералы класса «Карбонаты».</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  Какой минерал легко реагирует с кислотой?  Охарактеризуйте кальцит.  Какие минералы являются рудой на медь?  Назовите отличия доломита и магнезита.  Применение магнезита.</p> <p><b>Лабораторная работа № 5.</b>  <b>Тема:</b> <i>Минералы класса «Силикаты».</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  Перечислите свойства слюды.  Какая спайность у пироксенов?  Назовите отличия хлорит и каолинит.  Назовите минерал, обладающий сорбционными свойствами.  Какие минералы характеризуются высокой твердостью.  Применение минералов семейства полевых шпатов.</p> <p><b>Лабораторная работа № 6.</b>  <b>Тема:</b> <i>Магматические горные породы.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  Какие типы магматических горных пород по условиям образования вы знаете?  По каким признакам классифицируются магматические горные породы?  Дайте определение понятиям структура и текстура.  Какая структура называется порфировой?  Приведите пример текстуры магматических горных пород.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Какие минералы относятся к силикатным, а какие к феррическим?  Какие породы относятся к ультраосновным?  Охарактеризуйте дунит.  Чем габбро отличается от базальтов?  Какой минеральный состав имеет диорит?  Охарактеризуйте эффузивный аналог диорита.  Какие минералы входят в состав гранитов?</p> <p><b>Лабораторная работа № 7.</b>  <b>Тема:</b> <i>Осадочные горные породы.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  По какому признаку классифицируются осадочные горные породы?  Чем отличается конгломерат от брекчии?  Охарактеризуйте пески и песчаники.  Какие осадочные породы относятся к химическим и органогенным?  Какое практическое значение имеют железистые и марганцевые осадочные горные породы.  Назовите карбонатные осадочные породы.  Какое происхождение имеют соли?  Перечислите осадочные химические горные породы, образующиеся из коллоидных растворов.</p> <p><b>Лабораторная работа № 8.</b>  <b>Тема:</b> <i>Метаморфические горные породы.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  Какие породы называют метаморфическими?  Какие минералы характерны для метаморфических горных пород?  Охарактеризуйте контактовый метаморфизм. Какие породы образуются в результате этого процесса?  Как образуются скарны, какой их минеральный состав?  Какой метаморфизм называется региональным?  Назовите породы регионального метаморфизма.  Расскажите, как образуется мрамор, где он используется.  Как образуются яшмы и кварциты. Их практическое применение.  Что такое катаклизиты и милониты?  Как образуются гнейсы?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Какие текстуры свойственны метаморфическим породам? Какие структуры характерны для метаморфических горных пород?</p> <p><b>Лабораторная работа № 9.</b> <b>Тема:</b> <i>Анализ и описание геологической карты.</i> Устные вопросы по теме лабораторной работы: Назовите разновидности геологических карт. Назовите индексы, принятые для обозначения геологических систем. Как выглядят на топографической карте границы горизонтально и вертикально залегающего пласта? Что такое угол падения, азимут падения и простирание пласта? Как определить элементы залегания пласта на геологической карте? Как изображаются на карте антиклинальные и синклинальные складки? Как изображаются на карте разрывные нарушения? Что такое стратиграфическая колонка?</p> <p><b>Лабораторная работа № 10.</b> <b>Тема:</b> <i>Построение геологического разреза.</i> Устные вопросы по теме лабораторной работы: Построение топографического профиля. Построение пликтивных тектонических нарушений. Построение дизъюнктивных тектонических нарушений.</p> <p><b>Лабораторная работа № 11.</b> <b>Тема:</b> <i>Построение геологического разреза по результатам опробования.</i> Устные вопросы по теме лабораторной работы: Как строится топографический профиль? Вынос геологической информации. Построение геологических слоев.</p> <p><b>Практическое задание № 12.</b> <b>Тема:</b> <i>Построение гидрогеологического разреза.</i> Устные вопросы по теме практического задания: Перечислите, какие типы подземных вод по условиям залегания Вы знаете. Охарактеризуйте грунтовые воды. Что такое напор?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Какие воды называются напорными?            Что такое мощность водоносного горизонта?</p> <p><b>Практическое задание № 13.</b>  <b>Тема:</b> <i>Определение расхода потока подземных вод.</i>            Устные вопросы по теме практического задания:            Как определяется расход грунтовых вод в водоносном пласте при горизонтально залегающем водоупоре?            Как определяется расход грунтовых вод в водоносном пласте при наклонном водоупоре?            Как определяется расход напорных вод в водоносном пласте?</p> <p><b>Практическое задание № 14.</b>  <b>Тема:</b> <i>Определение общего притока подземных вод по водному балансу.</i>            Устные вопросы по теме практического задания:            Что такое депрессионная воронка?            Как определяются статистические запасы на осушаемой площади разработки?            Как определяются запасы динамического потока?</p> <p><b>Практическое задание № 15.</b>  <b>Тема:</b> <i>Построение плана гидроизогипс.</i>            Устные вопросы по теме практического задания:            Что такое гидроизогипсы?            Как строится план гидроизогипс?            Каким способом показывается направления движения грунтовых вод?            Как определяется скорость движения подземных вод?</p> <p><b>Практическое задание № 16.</b>  <b>Тема:</b> <i>Определение радиуса влияния колодца и построение депрессионных кривых.</i>            Устные вопросы по теме практического задания:            Перечислите типы водозаборов.            Какие колодцы называются совершенными?            Определение радиуса влияния грунтового колодца по формуле И.П. Кусакина.            Определение радиуса влияния артезианского колодца</p> <p><b>Практическое задание № 17.</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Тема:</b> <i>Определение притока подземных вод к вертикальным колодцам.</i>  Устные вопросы по теме практического задания:  Определение притока воды в совершенный грунтовый колодец.  Определение притока воды в несовершенный грунтовый колодец.  Определение притока воды в совершенный артезианский колодец.  Определение притока воды в несовершенный артезианский колодец.</p> <p><b>Лабораторная работа № 18.</b>  <b>Тема:</b> <i>Способ среднего арифметического.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  Что такое запасы полезных ископаемых?  В чем заключается суть способа среднего арифметического?  Как определяется объем рудного тела?  При каких условиях применяется способ среднего арифметического?</p> <p><b>Лабораторная работа № 19.</b>  <b>Тема:</b> <i>Способ геологических блоков.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  В чем заключается суть способа геологических блоков?  По какому принципу выделяются геологические блоки?  Как определяется объем рудного тела?</p> <p><b>Лабораторная работа № 20.</b>  <b>Тема:</b> <i>Способ многоугольников.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  В чем заключается суть способа многоугольников?  Как выделяются многогранники?  Как определяется объем рудного тела?</p> <p><b>Лабораторная работа № 21.</b>  <b>Тема:</b> <i>Способ изолиний.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  В чем заключается суть способа изолиний?  Как проводится система изолиний?  Как определяется объем рудного тела?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Лабораторная работа № 22.</b>  <b>Тема:</b> <i>Способ треугольников.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  В чем заключается суть способа треугольников?  Как выделяются треугольники?  Как определяется объем рудного тела?</p> <p><b>Лабораторная работа № 23.</b>  <b>Тема:</b> <i>Способ разрезов.</i>  Устные вопросы по теме лабораторной работы:  В чем заключается суть способа разрезов?  Как определяется объем рудного тела?  Как определяется объем крайних блоков рудного тела?</p> <p><b>Домашняя работа № 1.</b>  <b>Тема:</b> <i>Основные характеристики Земли.</i>  Форма Земли.  Гравитационное поле Земли.  Магнитное поле Земли.  Основные источники температуры Земли.</p> <p><b>Домашняя работа № 2.</b>  <b>Тема:</b> <i>Закономерности строения земной коры.</i>  Устные вопросы по теме практического задания:  Гипотеза фиксизма.  Гипотеза мобилизма.</p> <p><b>Практическое задание № 26.</b>  <b>Тема:</b> <i>Горные породы.</i>  Устные вопросы по теме практического задания:  Минеральный состав горных пород.  Структура горных пород.  Текстура горных пород.</p> <p><b>Практическое задание № 27.</b>  <b>Тема:</b> <i>Месторождения полезных ископаемых.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Устные вопросы по теме практического задания: Месторождения. Генетическая классификация месторождений. Морфология рудных тел.
Знать	Основные положения минералогии и петрографии. Общие характеристики Земли. Основы структурной геологии. Закономерности строения земной коры. Основы инженерной геологии. Основы гидрогеологии Принципы разведки, этапов и стадий геологоразведочных работ. Способы оконтуривания и подсчета запасов полезных ископаемых. Основную документацию в области эксплуатационной разведки. Технические средств эксплуатационной разведки. Изменчивость показателей месторождения. Этапы и стадии геологоразведочных работ. Методику опробования ПИ. Факторы обводненности месторождений и ее влияние на горные работы. Основы инженерной петрографии и инженерно-геологического изучения массивов горных пород	<b>Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водные свойства горных пород.</li> <li>2. Коэффициент фильтрации.</li> <li>3. Происхождение подземных вод.</li> <li>4. Характеристика водоносного пласта.</li> <li>5. Условия залегания подземных вод.</li> <li>6. Химический состав подземных вод.</li> <li>7. Агрессивность подземных вод по отношению к бетону и металлу.</li> <li>8. Грунтовые воды.</li> <li>9. Артезианские воды.</li> <li>10. Трещинные воды.</li> <li>11. Карстовые воды.</li> <li>12. Подземные воды вечной мерзлоты.</li> <li>13. Формирование потока подземных вод.</li> <li>14. Гидравлический уклон и скорость движения подземных вод.</li> <li>15. Типы водосборников.</li> <li>16. Приток подземных вод к грунтовым колодцам.</li> <li>17. Приток подземных вод к артезианским колодцам.</li> <li>18. Характеристика поглощающих колодцев.</li> <li>19. Оценка условий обводненности участков горных пород.</li> <li>20. Изменение режима подземных вод при откачке воды.</li> <li>21. Изменение химического состава подземных вод при добыче воды.</li> <li>22. Охрана подземных вод от загрязнения и истощения.</li> <li>23. Использование подземных вод.</li> <li>24. Твердые горные породы – минеральный состав, строение, трещиноватость, показатели стойкости.</li> <li>25. Глинистые горные породы – пластичность, размакаемость, водопроницаемость, липкость, набухание и усадка, компрессионное сжатие, сдвиг.</li> <li>26. Сыпучие горные породы.</li> <li>27. Изменение режимов подземных вод в горнодобывающих районах.</li> <li>28. Процессы в горных породах при ведении горных работ – осыпи, оплы-</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		вины, расслоение глин, суффозия, фильтрационное разрушение горных пород, пучение, отжим и сдвигание горных пород.
Уметь	Анализировать горно-геологические условия МПИ. Уметь обосновывать рациональный способ защиты горных выработок от подземных вод.	<p><b>Перечень практических заданий к экзамену</b></p> <p>Анализ и описание геологической карты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Построение геологического разреза.</li> <li>- Построение геологического разреза по результатам опробования.</li> </ul> <p><i>Рассчитать содержание полезных компонентов в блоке в используя следующие методы опробования</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способ среднего арифметического.</li> <li>- Способ геологических блоков.</li> <li>- Способ многоугольников.</li> <li>- Способ треугольников</li> <li>- Способ изолиний</li> <li>- Способ разрезов.</li> </ul>
Владеть	Навыками описания геологической карты и построения геологических разрезов. Методами прогноза гидрогеологических и геодинамических условий освоения месторождений. Навыками инженерно-геологического обеспечения управления состоянием массивов горных пород	<p><b>Примерный перечень практических заданий к экзамену:</b></p> <p>Анализ и описание геологической карты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Построение геологического разреза.</li> <li>- Построение геологического разреза по результатам опробования.</li> <li>- Построение гидрогеологического разреза.</li> <li>- Определение расхода потока подземных вод.</li> <li>- Определение общего притока подземных вод по водному балансу.</li> <li>- Построение плана гидроизогипс.</li> <li>- Определение радиуса влияния колодца и построение депрессионных кривых.</li> <li>- Определение притока подземных вод к вертикальным колодцам.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-3 - владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>		
<b>Знать</b>	<p>Принципы разведки, этапов и стадий геологоразведочных работ.  Способы оконтуривания и подсчета запасов полезных ископаемых.  Основную документацию в области эксплуатационной разведки.  Технические средств эксплуатационной разведки.  Изменчивость показателей месторождения.  Этапы и стадии геологоразведочных работ.  Методику опробования ПИ.  Факторы обводненности месторождений и ее влияние на горные работы.  Основы инженерной петрографии и инженерно-геологического изучения массивов горных пород</p>	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водные свойства горных пород.</li> <li>2. Коэффициент фильтрации.</li> <li>3. Происхождение подземных вод.</li> <li>4. Характеристика водоносного пласта.</li> <li>5. Условия залегания подземных вод.</li> <li>6. Химический состав подземных вод.</li> <li>7. Агрессивность подземных вод по отношению к бетону и металлу.</li> <li>8. Грунтовые воды.</li> <li>9. Артезианские воды.</li> <li>10. Трещинные воды.</li> <li>11. Карстовые воды.</li> <li>12. Подземные воды вечной мерзлоты.</li> <li>13. Формирование потока подземных вод.</li> <li>14. Гидравлический уклон и скорость движения подземных вод.</li> <li>15. Типы водосборников.</li> <li>16. Приток подземных вод к грунтовым колодцам.</li> <li>17. Приток подземных вод к артезианским колодцам.</li> <li>18. Характеристика поглощающих колодцев.</li> <li>19. Оценка условий обводненности участков горных пород.</li> <li>20. Изменение режима подземных вод при откачке воды.</li> <li>21. Изменение химического состава подземных вод при добыче воды.</li> <li>22. Охрана подземных вод от загрязнения и истощения.</li> <li>23. Использование подземных вод.</li> <li>24. Твердые горные породы – минеральный состав, строение, трещиноватость, показатели стойкости.</li> <li>25. Глинистые горные породы – пластичность, размакаемость, водопроницаемость, липкость, набухание и усадка, компрессионное сжатие, сдвиг.</li> <li>26. Сыпучие горные породы.</li> <li>27. Изменение режимов подземных вод в горнодобывающих районах.</li> <li>28. Процессы в горных породах при ведении горных работ – осыпи, оплывины, расслоение глин, суффозия, фильтрационное разрушение горных пород, пучение, отжим и сдвигание горных пород.</li> </ol> <p>Анализировать горно-геологические условия МПИ. Уметь обосновывать радио-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Уметь</b>	Определять количество запасов полезного ископаемого разными способами.	<p>нальный способ защиты горных выработок от подземных вод.</p> <p><b>Перечень практических заданий к экзамену</b>  Анализ и описание геологической карты.  - Построение геологического разреза.  - Построение геологического разреза по результатам опробования.  <i>Рассчитать содержание полезных компонентов в блоке в используя следующие методы опробования</i>  - Способ среднего арифметического.  - Способ геологических блоков.  - Способ многоугольников.  - Способ треугольников  - Способ изолиний  - Способ разрезов.</p>
<b>Владеть</b>	Навыками описания геологической карты и построения геологических разрезов. Методами прогноза гидрогеологических и геодинамических условий освоения месторождений.	<p><b>Перечень практических заданий к экзамену</b>  Анализ и описание геологической карты.  - Построение геологического разреза.  - Построение геологического разреза по результатам опробования.  <i>Рассчитать содержание полезных компонентов в блоке в используя следующие методы опробования</i>  - Способ среднего арифметического.  - Способ геологических блоков.  - Способ многоугольников.  - Способ треугольников  - Способ изолиний  - Способ разрезов.</p>
<b>ПК-9 - владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Знать</b>	Способы оконтуривания и подсчета запасов полезных ископаемых.	<p><b>Перечень вопросов к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Морфологические особенности месторождений полезных ископаемых.</li> <li>2. Промышленная и генетическая классификации месторождений полезных ископаемых.</li> <li>3. Геологическое картирование.</li> <li>4. Геологическое бурение.</li> <li>5. Описание керна.</li> <li>6. Принципы разведки.</li> <li>7. Этапы и стадии геологоразведочных работ: цель, задачи, объекты изучения, результаты.</li> <li>8. Технические средства разведки.</li> <li>9. Методы разведки.</li> <li>10. Системы разведки.</li> <li>11. Геологическая документация.</li> <li>12. Опережающая эксплуатационная разведка.</li> <li>13. Сопровождающая эксплуатационная разведка.</li> <li>14. Виды опробования.</li> <li>15. Требование к опробованию.</li> <li>16. Основные способы взятия проб: из горных выработок, из скважин и шпуров, из отбитой руды.</li> <li>17. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности.</li> <li>18. Классификация запасов полезных ископаемых по применению в народном хозяйстве.</li> <li>19. Классификация запасов полезных ископаемых по готовности к отработке.</li> <li>20. Цели и задачи горнопромышленной оценки месторождений.</li> <li>21. Кондиции.</li> <li>22. Оконтуривание тел полезных ископаемых.</li> <li>23. Подготовленность к промышленному освоению месторождения.</li> </ol>
<b>Уметь</b>	Определять количество запасов полезного ископаемого разными способами.	<p><b>Перечень вопросов к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменчивость показателей месторождений.</li> <li>2. Способ среднего арифметического. Способ геологических блоков.</li> <li>3. Способ многоугольников.</li> <li>4. Способ треугольников.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		5. Способ изолиний. 6. Способ разрезов.
<b>Владеть</b>	Применять методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых	<b>Перечень практических заданий к экзамену</b> Анализ и описание геологической карты. - Построение геологического разреза. - Построение геологического разреза по результатам опробования. <i>Рассчитать содержание полезных компонентов в блоке в используя следующие методы опробования</i> - Способ среднего арифметического. - Способ геологических блоков. - Способ многоугольников. - Способ треугольников - Способ изолиний - Способ разрезов.

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

### **Примерная структура и содержание пункта:**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Геология» включает учет успешности по видам оценочных средств.

Лабораторные занятия считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета, включающего тему, соответствующие рисунки и подписи.

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

Для получения зачета по дисциплине обучающийся обязан подготовиться по вопросам.

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

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

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

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

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

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

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

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

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Основы геологии, минералогии и петрографии: Учебник. – М.: Высшая школа, 2008. – 400 с.

2. Милютин А.Г. Геология: Учебник. – М.: Высшая школа, 2008. – 448 с.

3. Ермолов В.А. Основы геологии [Электронный ресурс]: Учебник, часть 1. М.: МГГУ, 2008. - Режим доступа к ресурсу: <http://www.magtu.ru/> <http://e.lanbook.com/> свободный

4. 1. Общая геология: Учебник для вузов. В 2 т./ Под ред. А.К.Соколовского.- М., 2011 г.: Т.1,Т.2.

5. Короновский Н.В. Общая геология.- Учебн. пособ. для вузов. – М., 2014.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Борголов И.Б. Экологическая геология [Текст]. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2008. – 327 с.
2. Ермолов В.А. Геология: Учебник, часть 1. Основы геологии [Текст]. М.: МГГУ, 2004.
3. Ермолов В.А. Геология: Учебник, часть 2. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых [Текст]. М.: МГГУ, 2005.
4. Попов С.В. Практикум по кристаллографии, минералогии и петрографии [Текст]. Уч. пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2005.
5. Добровольский В.В. Геология, минералогия, динамическая геология [Текст]. Учебник. М.: Владос, 2001.
6. Курс месторождений твердых полезных ископаемых [Текст]. Учебник. М.: Недра, 1974.
7. Горшков Г.П. Якушева А.Ф. Общая геология [Текст]. М.: 1973, 592 с.
8. Малахов А.А. Краткий курс общей геологии [Текст]. М.: Высшая школа, 1969, 239с.
9. Маслов Н. Н., Котов М. Ф. Инженерная геология [Текст]. М.: Стройиздат, 1971.
10. Седенко М. В. Геология, гидрогеология и инженерная геология [Текст]. Минск:, Высшая школа ,1975.
11. Седенко М.В. Основы гидрогеологии и инженерной геологии [Текст]. Учебник. – М.: Недра, 1979. – 198с.
12. Гальперин А.М., Зайцев В.С., Норватов Ю.А., Гидрогеология и инженерная геология [Текст]. Учебник для вузов, 1989г.
13. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология [Текст]. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1996. – 423с.
14. Сергеев Е. М. Инженерная геология [Текст]. М.: МГУ, 1982.
15. Чаковский Е. Г. Инженерная геология [Текст]. М.: Высшая школа, 1975
16. Яковлев С.В., Губий И.Г., Павлинова И.И. Комплексное использование водных ресурсов [Текст]. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2008. – 383 с.
17. Грунты. Классификация. Международный стандарт (ГОСТ 25100-95) [Текст]. – М., 1996. – 29с.
18. Иванов И.П., Инженерная геология МПИ [Текст]. Учебник для вузов, 1990г.
19. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология [Текст]. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1977. – 357с.
20. Емельяненко Е.А., Самойлова А.С. «Инженерная геология» (конспект лекций) [Электронный ресурс]. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №7827. – М.: ВНТЦ, 2006. № 50200700474 №28 ОФАП
21. Емельяненко Е.А., Горбатова Е.А., Кобелькова В.Н. Процессы минералообразования: учебное пособие для студентов горных специальностей Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 50 с.
22. Емельяненко Е.А., Кобелькова В.Н. Горбатова Е.А. Основы кристаллографии и минералогии: учебное пособие Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 75 с.
23. Емельяненко Е.А. Геология: конспект лекций /Е.А. Емельяненко – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. – 106 с.
24. Емельяненко Е.А. Основы гидрогеологии и инженерной геологии: учебное пособие Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 208 с.

**в) Методические указания:**

1. В.Н. Кобелькова, Е.А. Горбатова. Магматические горные породы: Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «Геология» для студентов специальности 130405, 240304, 130402. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. – 18 с.
2. В.Н. Кобелькова, Е.А. Горбатова. Метаморфические горные породы: Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «Геология» для студентов специальности 130405, 240304, 130402. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. – 13 с.
3. В.Н. Кобелькова, Е.А. Горбатова. Осадочные горные породы: Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «Геология» для студентов специальности 130405, 240304, 130402. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. - 12 с.
4. Самойлова А.С., Емельяненко Е.А. Методическое руководство для самостоятельной работы по дисциплине «Геология» к разделам «Гидрогеология» и «Инженерная геология» для студентов специальностей 130400, 130402, 130403, 130404, 130406, 130408 Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 27 с.
5. Емельяненко Е.А. Методические указания и задания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Геология» для студентов направления 130400.65 «Геология» заочной формы обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. - 17 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. <http://dic.academic.ru>
2. <http://geo.web.ru>
3. <http://fangeo.ru>
4. [www.igd.institute.sfu-kras.ru/gmp](http://www.igd.institute.sfu-kras.ru/gmp)
5. [www.twirpx.com/file/35404/](http://www.twirpx.com/file/35404/)
6. [www.lib.e-science.ru](http://www.lib.e-science.ru)
7. [www.ru.wikipedia.org/wiki](http://www.ru.wikipedia.org/wiki)
8. [www.rusmineral.ru](http://www.rusmineral.ru)
9. [www.catalogmineralov.ru](http://www.catalogmineralov.ru)

**д) Периодические издания:**

1. "Горный журнал"
2. "Горный журнал. Известия высших учебных заведений"
3. "Уголь"
4. Горный информационно-аналитический бюллетень
5. "Горный вестник"
6. "Горная промышленность"
7. "Реферативный журнал "Горное дело"
8. "Цветные металлы"
9. "Маркшейдерский вестник"
10. "Известия высших учебных заведений. Геология и разведка"
11. "Глюкауф" (на русском языке)
12. Записки горного института.
13. Маркшейдерия и недропользование.
14. Геология и геофизика.
15. Вестник «МГТУ».

**е) Электронные ресурсы:**

1. **Библиотека ФГБОУ ВПО «МГТУ»** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>, свободный. Заг. с экрана. яз.рус.
2. **Государственная публичная научно-техническая библиотека России** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>, свободный. Заг. с экрана. Яз.рус.
3. **Российская национальная библиотека** [Электронный ресурс]. Режим доступа: - URL:<http://www.nlr.ru/>, свободный. Заг. с экрана. яз.рус.
4. **Студенческая библиотека** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.libstudents.ru/>, свободный. Заг. с экрана. яз.рус.,англ.

### **Электронно-библиотечная система «Лань»**

1. Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В., Ермолов В.А. Геология. Ч. I. Основы геологии: Учебник. (2008). <http://www.magtu.ru/http://e.lanbook.com/>
2. Ермолов В.А., Ермолов В.А. Геология. Ч. II. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых: Учебник (2005): <http://www.magtu.ru/http://e.lanbook.com/>
3. Гальперин А.М., Зайцев В.С., Харитоненко Г.Н., Норватов Ю.А. Геология. Ч. III. Гидрогеология: Учебник (2009): <http://www.magtu.ru/http://e.lanbook.com/>
4. Гальперин А.М., Зайцев В.С. Геология. Ч. IV. Инженерная геология: Учебник (2009): <http://www.magtu.ru/http://e.lanbook.com/>
5. Ермолов В.А., Ермолов В.А. Геология. Ч. V. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья: Учебник (2009). : <http://www.magtu.ru/http://e.lanbook.com/>
6. Ермолов В.А., Ермолов В.А. Геология. Ч. VI. Месторождения полезных ископаемых: Учебник (2009). : <http://www.magtu.ru/http://e.lanbook.com/>
7. Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Тищенко Т.В., Ермолов В.А. Геология. Ч. VII. Горнопромышленная геология твердых и горючих ископаемых: Учебник (2009). : <http://www.magtu.ru/http://e.lanbook.com/>

### **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- 1) Лекционные занятия проводятся с использованием учебных (рабочих) коллекций и прочих пособий:
  - Шкала твердости Мооса в ящичках.
  - Геологический компас
  - Учебные коллекции минералов и горных пород на стендах.
  - Учебные геологические карты.
  - Коллекции минералов, горных пород, полезных ископаемых, флоры и фауны в геологическом музее МГТУ.
  - Рабочие коллекции моделей кристаллов.
- 2) Для проведения лабораторных занятий в качестве демонстрационного материала используются:
  - Шкала твердости Мооса в ящичках.
  - Геологический компас
  - Учебные коллекции минералов и горных пород на стендах.
  - Контурные карты мира.
  - Учебные геологические карты.

Коллекции минералов, горных пород, полезных ископаемых, флоры и фауны в геологическом музее МГТУ.

Рабочие коллекции моделей кристаллов.

Материал лекций.

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория минералогии	Учебные коллекции минералов и горных пород на стендах. Коллекции минералов, горных пород, полезных ископаемых, флоры и фауны в геологическом музее МГТУ. Рабочие коллекции моделей кристаллов. Шкала твердости Мооса в ящичках. Геологический компас. Учебные геологические карты.
Лаборатория петрографии	Учебные коллекции горных пород на стендах. Коллекции горных пород, полезных ископаемых, флоры и фауны в геологическом музее МГТУ. Шкала твердости Мооса в ящичках. Геологический компас. Учебные геологические карты.