

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Общие сведения**

1.	Кафедра	<b>Горного дела, наук о Земле и природообустройства</b>
2.	Специальность	<b>21.05.04 «Горное дело» Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»</b>
3.	Дисциплина (модуль)	<b>Б1.Б.10 Геология</b>
4.	Количество этапов формирования компетенций (ДЕ, разделов, тем и т.д.)	<b>21</b>

### **Перечень компетенций**

- готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);
- владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1).

## Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Введение.	ПК-1 ОПК-5			Способностью к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей их достижения. Готовностью к категориальному видению мира.	Устный опрос на понимание терминов.
2. Земля в космическом пространстве.	ПК-1 ОПК-5			Готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.	Подготовка реферата. Расчетно-графическая работа № 1.
3. Современные взгляды на происхождение Вселенной, Солнечной системы и планет.	ПК-1 ОПК-5	Особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород рудных месторождений.		Готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав земной коры.	Подготовка реферата. Решение задач.
4. Аккреция и ранние периоды в истории Земли.	ПК-1 ОПК-5	Типы органических реакций и их механизмы.		Методами и методиками физико-химического исследования.	Доклад с презентацией. Подготовка реферата. Решение задач.
5. Форма и размеры Земли.	ПК-1 ОПК-5	Кинетику гомогенных химических реакций и гетерогенных процессов; строение органических соединений, их природу и типы химической связи; взаимное влияние		Информационными технологиями, применяемыми в горном деле; методами и способами решения задач горного производства на основе современных компьютерных	Расчетно-графическая работа № 2.

		атомов в молекулах; изомерию.		технологий.	
<b>6. Оболочки твердой Земли.</b>	ПК-1 ОПК-5	Основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях.		Методами и методиками физико-химического исследования.	Подготовка реферата.
<b>7. Внешние оболочки Земли.</b>	ПК-1 ОПК-5	Фазовые равновесия; фазовые равновесия в конденсированных системах.	Анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния.	Готовностью с естественно-научных позиций оценить морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.	Решение задач.
<b>8. Магнитное и гравитационное поля Земли.</b>	ПК-1 ОПК-5	Особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород рудных месторождений.		Информационными технологиями, применяемыми в горном деле.	Устный опрос на понимание терминов.
<b>9. Тепло Земли.</b>	ПК-1 ОПК-5	Закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей.	Выполнять расчеты констант реакций и скоростей энергии активации.	Методами и методиками физико-химического исследования.	Подготовка реферата.
<b>10. Земная кора, ее состав и строение.</b>	ПК-1 ОПК-5	Свойства и классификации горных пород; основные методы определения свойств		Готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав земной коры.	Решение задач.

		горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях.			
<b>11. Минералы и горные породы.</b>	ПК-1 ОПК-5	Особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород рудных месторождений.	Прогнозировать и определять свойства органических соединений по их структурным формулам.	Методами и методиками физико-химического исследования. Готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав земной коры.	Подготовка реферата.
<b>12. Возраст горных пород. Геологическое время. Геохронологическая шкала.</b>	ПК-1 ОПК-5	Параметры состояния породных массивов;		Навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых.	Расчетно-графическая работа №3.
<b>13. Геологические процессы. Процессы внешней динамики (экзогенные).</b>	ПК-1 ОПК-5	Поверхностные явления; Адсорбцию веществ на межфазовой поверхности; растворы электролитов.	Выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, тепловых эффектов химических реакций.	Принципами моделирования месторождений полезных ископаемых.	Подготовка реферата.
<b>14. Экзогенные процессы на суше.</b>	ПК-1 ОПК-5	Особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород рудных месторождений.	Выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, тепловых эффектов химических реакций; прогнозировать и определять свойства органических соединений по их структурным формулам.	Методами и методиками физико-химического исследования; основными физико-химическими расчетами состояния поверхности минералов, флотационных реагентов и их взаимодействия во флотационных системах; современной химической научной терминологией;	Расчетно-графическая работа №4.
<b>15. Древние и неоген-четвертичные оледенения на Земле.</b>	ПК-1 ОПК-5	Химические равновесия; электродные процессы и электродвижущие силы;		Методами качественного и количественного элементного анализа.	Доклад с презентацией.
<b>16. Экзогенные процессы в</b>	ПК-1	Поверхностные явления;	Выполнять расчеты	Методами и методиками физико-	Подготовка реферата.

<i>Мировом океане.</i>	ОПК-5	адсорбцию веществ на межфазовой поверхности; растворы электролитов;	констант реакций и скоростей энергии активации;	химического исследования.	
<b>17. Процессы внутренней динамики (эндогенные).</b>	ПК-1 ОПК-5	Законы и понятия физической, коллоидной и органической химии; структуру и свойства основных фазовых состояний вещества (газы, твердые тела и жидкости).		Информационными технологиями, применяемыми в горном деле; принципами моделирования месторождений полезных ископаемых.	Устный опрос на понимание терминов. Подготовка реферата. Решение задач.
<b>18. Магматизм. Вулканизм. Землетрясения.</b>	П ОПК-5К-1		Анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния;	Способностью анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характерах минерального сырья и вмещающих пород.	Расчетно-графическая работа №5. Подготовка реферата.
<b>19. Современные движения земной коры. Тектоника литосферных плит.</b>	ПК-1 ОПК-5			Методами и способами решения задач горного производства на основе современных компьютерных технологий.	Расчетно-графическая работа №6.
<b>20. Природные ресурсы Земли. Техногенные изменения геологической среды.</b>	ПК-1 ОПК-5	Закономерности изменения свойств горных пород и	Владеть навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений	Готовностью с естественно-научных позиций оценить морфологические особенности и	Подготовка реферата. Доклад с презентацией.

		породных массивов под воздействием физических полей.	полезных ископаемых.	генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.	
<b>21. Стадии разведки, геолого-промышленная оценка месторождений и подсчет запасов полезных ископаемых.</b>	ПК-1 ОПК-5	Особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород рудных месторождений.		Навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых.	Решение задач. Подготовка реферата.

## Критерии и шкалы оценивания

### 1. Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	1	3	6

### 2. Доклад с презентацией

Структура презентации	Максимальное количество баллов
<b>Содержание</b>	
Сформулирована цель работы	1
Понятны задачи и ход работы	1
Информация изложена полно и четко	1
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	1
Сделаны выводы	1
<b>Оформление презентации</b>	
Единый стиль оформления	1
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	1
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	1
Ключевые слова в тексте выделены	1
<b>Эффект презентации</b>	
Общее впечатление от просмотра презентации	1
<b>Мах количество баллов</b>	10

### 3. Решение задач

5 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент выполнил не менее 70% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 балл выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных задач.

0 баллов - если студент выполнил менее 50% рекомендованных задач.

### 4. Критерии оценки выступления студентов с рефератом

Баллы	Характеристики ответа студента
1	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- свободно владеет понятиями</li></ul>
0,7	- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее,

	<p>опираясь на знания основной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой основных понятий</li> </ul>
0,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой понятий</li> </ul>
0,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не усвоил значительной части проблемы;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>- не владеет понятийным аппаратом</li> </ul>

### 5. Расчетно-графическая работа

15 баллов выставляется, если студент выполнил все рекомендованные задания, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

8 баллов выставляется, если студент выполнил не менее 70% рекомендованных заданий, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных заданий.

0 баллов - если студент выполнил менее 50% рекомендованных заданий

***Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

***а) Типовое задание на понимание терминов***

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Аллиты.
2. Апофиза.
3. Астроблемы.
4. Березит.
5. Бластомилониты.
6. Гипабиссальные интрузии.
7. Грейзен.
8. Диагенез.
9. Железная шляпа.
10. Зона окисления.
11. Изоморфизм.
12. Импаكتиты.
13. Катазона.



14. Кливаж.
15. Коматииты.
16. Лампроит.
17. Латериты.
18. Ликвация.
19. Материнская интрузия.
20. Региональный метаморфизм.
21. Метасоматоз (метасоматиты).
22. Милониты.
23. Олистростромы.
24. Офиолиты.
25. Перидотиты.
26. Письменный гранит (еврейский камень).
27. Рудокласты.
28. Седиментогенез.
29. Тектиты.
30. Штокверки.

А – рудные тела различной формы, сложенные рудами с прожилково-вкрапленными текстурами.

Б – породы с признаками проплавления и ударных трещин, образованные в результате космоударных явлений.

В – стадия накопления осадочного материала.

Г – обломки и катуны колчеданной и другой руды в вулканогенно-осадочных отложениях.

Д – горная порода с пегматитовой структурой.

Е – оливиновые (до 90%) породы с пироксеном и роговой обманкой с примесью хромшпинелида, граната, ильменита, анортита, флогопита, корунда и др.

Ж – комплекс метаморфизованных ультраосновных и основных пород и глубоководных отложений, интерпретируемый как образование океанической земной коры.

З – хаотические скопления переотложенных обломков и крупных глыб более древних пород (олистолитов), формирующиеся во время оползней по склону бассейнов (океаническому и др.) в связи с активными поднятиями и повышенной активной сейсмичностью.

И – породы (тектониты), перетёртые в зонах разломов до глинистого размера.

К – всякое замещение горной породы, при котором растворение старых минералов и отложение новых происходит почти одновременно так, что в течение процесса замещённые горные породы всё время сохраняют твёрдое состояние.

Л – формируется над зонами гранитизации в областях гранитогнейсовых куполов.

М – интрузия, которая предполагается как расплав, генерировавший пегматит.

Н – процесс разделения жидкости на две или более несмешивающиеся жидкие фазы; магматическая ликвация – такое же разделение алюмосиликатных, сульфидных, карбонатных или фосфатных расплавов.

О – бокситоносные красноцветные породы кор выветривания тропических зон, состоящие в основном из каолинита, гиббсита, галлуазита, оксидов железа, магнетита и оксида титана.

П – щелочно-ультраосновная порода эффузивного облика, содержащая оливин, диопсид, флогопит, лейцит или санидин, щелочной амфибол (рихтерит) и алмаз.

Р – ассоциация метаморфизованных вулканических и субвулканических пород ультраосновного, основного и среднего состава, образованных в субмаринных условиях и слагающих древнейшие архейские зеленокаменные пояса на щитах древних платформ.

С – система однонаправленных мелких трещин, может иметь породное (например, по напластованию) и тектоническое (например, по осевой поверхности складок) происхождение.

Т – самые глубинные уровни метаморфического и тектонического преобразования вещества земной коры, где преобладают вязко-хрупкие и вязкие деформации.

У – породы, образованные космоударным путём.

Ф – явления замещения однотипных ионов одних элементов в кристаллах другими без изменения минерального вида.

Х – приповерхностные преобразования рудных залежей, обусловленные окислением, гидратацией, растворением и выщелачиванием составляющих их минералов.

Ц – верхняя часть окисления сульфидных рудных тел, состоящая в основном из гидроксидов железа.

Ч – стадия преобразования обводнённого, обычно илистого осадка в осадочную горную породу, происходящая на дне водоёмов.

Ш – кварц-слюдистая (биотит, мусковит, цинвальдит, лепидолит) порода с заметным количеством флюорита, топаза, турмалина и берилла.

Щ – массивы, застывшие недалеко (1,5 – 3 км) от поверхности Земли.

Ы – тонко- и микрозернистые породы, имеющие флюидальную текстуру и образованные в результате бластеза.

Ь – метасоматическая порода, состоящая из кварца, серицита, железистого кальцита (анкерита), хлорита и пирита.

Э – округлые депрессии кратерного вида, которые имеют признаки космоударного происхождения.

Ю – вытянутая часть (ответвление) интрузии, дайки или жилы.

Я – породы коры выветривания, содержащие свободные гидроксиды железа, алюминия и минералы группы каолинита.

**Ключ:** Я-1, Ю-2, Э-3, Ъ-4, Ы-5, Щ-6, Ш-7, Ч-8, Ц-9, Х-10, Ф-11, У-12, Т-13, С-14, Р-15, П-16, О-17, Н-18, М-19, Л-20, К-21, И-22, З-23, Ж-24, Е-25, Д-26, Г-27, В-28, Б-29, А-30.

#### ***б) Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации***

*Алгоритм создания презентации:*

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде размещается содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

*Рекомендации по созданию презентации:*

- читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом;
- тщательно структурированная информация;
- наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков;
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею необходимо приводить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

***в) Решение задач по основным темам дисциплины.***

Успешному изучению теоретических основ дисциплины и применению полученных знаний на практике в значительной мере способствует решение задач и примеров, как при групповом обучении, так и при самостоятельной, индивидуальной работе. Студентам в течение семестра преподавателем предлагаются для решения различные задачи по геологическим исследованиям, выполняемым при поисках, разведке и добыче полезных ископаемых. Большинство задач взято из практики работы различных геологических служб Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

***г) Подготовка докладов и рефератов по основным темам дисциплины.***

Согласно приведенному ниже перечню тем докладов и рефератов, студенты в течение семестра готовят и сообщают на практических занятиях и конференциях свои самостоятельные работы по темам №№ 4, 8, 12, 19 и 21.

**Примерная тематика докладов**

1. Элементы кристаллографии.
2. Физические свойства минералов.
3. Классификация минералов.
4. Структурные особенности и систематика подкласса силикатов.
5. Классификация горных пород по генезису. Осадочные горные породы.
6. Магматические горные породы.
7. Метаморфические горные породы. Факторы и виды метаморфизма.
8. Геологическая карта. Геологические профили (разрезы). Общие принципы построения геологических карт и разрезов.
9. Определение элементов залегания пластов и тектонических нарушений с помощью горного компаса.

**Примерная тематика рефератов**

1. Аккреция Земли и планет Солнечной системы.
2. Происхождение жизни в Солнечной системе.
3. Уникальность Земли.
4. Внутреннее строение Солнца.
5. Геология и минерагения Мирового океана.
6. Глубоководные тайны черных курильщиков.
7. Мутьевые потоки и глубоководные течения в Мировом океане.
8. Актуальность проблемы нефтегазопроисхождения на Российском Севере.
9. О возможности существенного снижения расходов по транспортировке углеводородов на Российском Севере.
10. Нефтегазоносность «несостоявшихся океанов».
11. О глобальных разрывных структурах земной коры.
12. Распад Пангеи.

#### **д) Выполнение расчетно-графических работ.**

Расчетно-графические работы подводят итог изучению отдельных разделов дисциплины. Самостоятельная работа студента предполагает кропотливую работу с научной и учебно-методической литературой, неполный список которой указан в разделах 7 и 9 рабочей программы. Особое внимание предлагается обратить на два учебных пособия (см. Лыткин В.А. Структурная геология: практические занятия. Учебное пособие, 2010 и Лыткин В.А. Геологическая практика. Учебно-методическое пособие, 2010), которые как раз и разработаны для того, чтобы студентам было легче выполнять свои расчетно-графические работы.

Структура контрольных заданий отвечает структуре рассматриваемой дисциплины. В контрольные задания вошли задачи по следующим темам:

Тема 2. Земля в космическом пространстве. (Расчетно-графическая работа № 1).

Тема 7. Внешние оболочки Земли. (Расчетно-графические работы № 2, 3 и 4).

Тема 12. Возраст горных пород. Геологическое время. Геохронологическая шкала (Расчетно-графические работы № 5 и 6).

Тема 19. Современные движения земной коры. Тектоника литосферных плит (Расчетно-графические работы № 7 и 8).

В вышеуказанных учебно-методических пособиях даются разъяснения по выполнению работ. Приводятся примеры с решением наиболее типичных задач. Эти пособия имеются в технической библиотеке филиала в количестве 30-50 экземпляров.

Качество выполненных расчетно-графических работ студентов оценивается с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

#### **Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Геология» используются следующие методы обучения и формы организации занятий:

- лекции;
- обсуждение подготовленных студентами расчетно-графических работ;
- консультация преподавателя;
- самостоятельная работа студентов, которая включает освоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям.

При реализации программы используются следующие образовательные технологии:

- внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со студентами (помощь в понимании тех или иных методов исследования материалов, в подготовке расчетно-графических работ и тезисов для студенческих конференций и т.д.);

- лекционно-семинарская работа;
- командная работа;
- консультационная работа.

В качестве оценочных средств контроля знаний применяются:

- контрольные вопросы;
- тесты;
- устный опрос студентов;
- промежуточная аттестация;
- решение практических задач;
- проверка конспектов и остаточных знаний студентов;
- обсуждение подготовленных студентами расчетно-графических работ и рефератов;
- разбор ошибок при решении расчетно-графических работ.

#### **Вопросы к зачету (1 семестр).**

1. Задача, цель и объект изучения геологии. Иерархия объектов, изучением которых занимается геология. Место геологии среди других наук о Земле. Основные

родственные и пограничные дисциплины.

2. Земля в космическом пространстве. Представления о масштабах Вселенной. Галактика Млечного Пути, её размеры и строение. Положение Солнечной системы в нашей Галактике. Химический состав космических объектов (звёзд, туманностей, планет).

3. Современные взгляды на происхождение Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Возраст и границы познаваемой Вселенной. Факты, подтверждающие гипотезу расширяющейся Вселенной. Гравитационное красное смещение и закон Хаббла.

4. Основные характеристики звёзд. Диаграмма «спектр-светимость» Герцшпрунга-Рессела. Представления об эволюции звёзд и происхождении химических элементов от  $H^1$  до  $Bi^{83}$ .

5. Происхождение Солнечной системы. Распределение вращательного момента в Солнечной системе.

6. Основные характеристики Солнца. Внутреннее строение Солнца и его атмосферы. Солнечная энергия. Солнечные вспышки и циклы солнечной активности. Будущее Солнца.

7. Планеты Солнечной системы. Основные характеристики планет. Отличия планет земной группы от внешних планет. Спутники планет, астероиды, кометы и метеориты.

8. Аккреция Земли и других планет земной группы. Длительность процесса аккреции планет. Источники энергии начального разогрева холодной и гомогенной Земли.

9. Ранние периоды в истории развития Земли: лунная стадия, возникновение атмосферы и гидросферы, образование овоидов (нуклеарная стадия) и пангранитизация. Время окончательного формирования первичной континентальной коры. Сравнение среднего состава земной коры, изверженных пород и тектитов.

10. Форма и размеры Земли, масса, объём, средняя плотность, ускорение силы тяжести на полюсе и экваторе, площадь поверхности суши и Мирового океана. Источники сведений о внутреннем строении Земли. Продольные, поперечные и поверхностные сейсмические волны.

11. Оболочки твёрдой Земли. Модель современной Земли по сейсмическим данным. Изменение термодинамических параметров с глубиной.

12. Земная кора. Строение, вещественный и химический состав океанской и континентальной коры.

13. Что такое офиолиты? Сопоставление типичного разреза офиолитового комплекса со слоями современной океанской литосферы. Принципиальные отличия континентальной и океанской коры.

14. Мантия. Три варианта модельного состава мантии. Фазовые переходы в мантии.

15. Что такое астеносфера? На какой глубине от поверхности Земли проходит граница между верхней и нижней астеносферой? Какие изменения происходят на границе Леман? Что является причиной этих изменений?

16. Представления о самой мощной оболочке Земли - нижней мантии (слой D). Особенности раздела  $D_1$  (граница Гутенберга). На каких глубинах располагаются верхняя и нижняя границы оболочки D? Поведение скоростей сейсмических волн (P-и S-волн) в слое  $D_1$ .

17. Ядро Земли. Химическая природа границы мантии и ядра. Изменение всех параметров на глубине 2891 км. На какой глубине находится граница между внутренним и внешним ядром? Представления о составе внешнего и внутреннего ядра. Основные различия между ними.

### **Вопросы к экзамену (2 семестр)**

1. Внешние оболочки Земли. Гидросфера. Распределение воды на поверхности Земли и в литосфере. Соотношение основных фаз воды в земной коре. Роль воды в развитии планеты. Дренажная оболочка. Принципиальная схема фазовой зональности подземной гидросферы.

2. Океаносфера. Рельеф дна Мирового океана. Химический состав и температура морской воды. Динамика гидросферы. Приливы и отливы.
3. Практическое значение океаносферы. Полезные ископаемые Мирового океана и внутренних морей.
4. Атмосфера Земли, её структура и состав на различных высотах от земной поверхности. Эволюция земной атмосферы. Динамика атмосферы.
5. Биосфера Земли. Границы биосферы Земли. Роль биосферы в геологических процессах.
6. Магнитное поле Земли. Элементы земного магнетизма. Связь магнитной индукции с напряжённостью и намагниченностью горных пород. Природа и строение магнитосферы Земли. Основные гипотезы происхождения магнитного поля Земли.
7. Гравитационное поле Земли и изостазия. Ускорение силы тяжести на Земле и других объектах Солнечной системы. Зависимость времени от гравитации.
8. Тепло Земли. Геотермический градиент. Характер изменения величины теплового потока в различных районах земной поверхности.
9. Элементы кристаллографии. Общие сведения о внутреннем строении кристаллического вещества. Полиморфизм и изоморфизм.
10. Элементы симметрии в кристаллах. Кристаллографические оси. Кристаллографические сингонии. Простые формы и комбинации.
11. Физические свойства минералов: цвет, побежалость, цвет черты, блеск.
12. Физические свойства минералов: спайность, излом, твёрдость, удельный вес.
13. Физические свойства минералов: ковкость, хрупкость, упругость, прозрачность, шероховатость и жирность, магнитность, реакция с кислотами, гигроскопичность, горючесть и плавкость, запах, вкус и другие особые свойства.
14. Формы минеральных агрегатов: дендриты, друзы, секретиции, конкреции, оолиты, натёчные формы, выцветы; зернисто-кристаллические, плотные и землистые агрегаты; псевдоморфозы.
15. Процессы образования минералов в природе: магматический, пегматитовый, пневматолитовый, гидротермальный, контактово-метасоматический, гипергенный (осадочный), метаморфический.
16. Классификация минералов. Основные признаки классификации минералов. Химическая классификация.
17. I класс. Самородные элементы. Металлы.
18. I класс. Самородные элементы. Металлоиды (неметаллы).
19. II класс. Сульфиды (простые сульфиды).
20. II класс. Сульфиды (сложные сульфиды).
21. III класс. Галогениды (хлориды и фториды).
22. IV класс. Оксиды (окислы).
23. IV класс. Гидроксиды (гидроокислы).
24. V класс. Кислородные соли (карбонаты, сульфаты, фосфаты).
25. V класс. Соли кислородных кислот (молибдаты, вольфраматы, хроматы, арсенаты и ванадаты).
26. V класс. Структурные особенности и систематика подкласса силикатов.
27. Островные и кольцевые силикаты. Описание главных породообразующих и рудных минералов данного подкласса.
28. Цепочечные и ленточные силикаты. Краткая характеристика минералов группы пироксенов и амфиболов.
29. Слоевые или листовые силикаты. Особенности минералов данной группы силикатов.
30. Каркасные силикаты. Общая характеристика полевых шпатов.
31. Подгруппа плагиоклазов. Описание минералов изоморфного ряда альбит – анортит.
32. Щелочные полевые шпаты. Характеристика основных минералов этой группы.
33. Фельдшпатоиды. Описание типичных минералов данной группы алюмосиликатов.
34. Общие сведения о горных породах. Классификация горных пород по генезису.

Применение горных пород в народном хозяйстве.

35. Осадочные горные породы, их происхождение. Классификация обломочных пород по форме и размерам обломков. Краткая характеристика обломочных пород.
36. Породы химического происхождения: карбонатные и кремнистые, сернокислые и галлоидные, железисто-марганцевые, алюминиевые и фосфатные породы.
37. Породы органогенного и смешанного происхождения.
38. Магматические горные породы и их химическая классификация по содержанию  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Кристаллизационный ряд Н.Л.Боуэна.
39. Формы залегания глубинных (интрузивных) и излившихся (эффузивных) магматических пород. Основные структуры и текстуры магматических горных пород.
40. Краткая характеристика пирокластических и жильных пород. Продукты постмагматических процессов: пневматолитовые, гидротермальные и контактово-метасоматические образования.
41. Описание типичных пород, образовавшихся из магмы основного и ультраосновного состава (интрузивные и эффузивные разности).
42. Кислые, средние и щелочные магматические породы, их интрузивные и эффузивные аналоги.
43. Факторы и виды метаморфизма, структурно-текстурные и минералогические изменения при метаморфизме. Метаморфические фации.
44. Описание метаморфических пород регионального и контактового метаморфизма.
45. Возраст горных пород. Геологическое время. Методы абсолютной и относительной геохронологии. Геохронологическая шкала. Периодизация тектонической активности Земли. Сопоставление галактических циклов с фазами диастрофизма на Земле.
46. Радиоактивные изотопы и их использование в геохронологии. Взаимодействие  $\gamma$  - лучей с электронами. Поглощение  $\gamma$  - лучей. Вывод уравнения, описывающего экспоненциальный закон.
47. Определение относительного возраста магматических образований. Составление сводной стратиграфической колонки. Международная стратиграфическая (геохронологическая) шкала. Её подразделения.
48. Геологическая карта. Чтение геологических карт. Топографическая основа геологических карт и её номенклатура. Изображение рельефа на топографических картах. Определение элементов залегания пласта с помощью горного компаса.
49. Методы изображения пласта на плане и в разрезе. Изображение горизонтально и моноклинально залегающих пород на геологической карте.
50. Складчатые и разрывные нарушения. Трещиноватость горных пород. Изображение складок, разрывных нарушений и стратиграфического несогласия на геологической карте.
51. Геологические профили (разрезы). Общие принципы и порядок построения геологических профилей.
52. Экзогенные процессы. Сущность и направленность процессов выветривания. Агенты и типы выветривания. Продукты выветривания. Древние коры выветривания и приуроченные к ним полезные ископаемые.
53. Геологическая деятельность ветра.
54. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод.
55. Гравитационные процессы на склонах. Деятельность временных потоков.
56. Деятельность рек. Эрозия, перенос и аккумуляция. Теоретическое и практическое значение деятельности рек.
57. Геологическая деятельность подземных вод. Виды воды в породах. Происхождение подземных вод.
58. Грунтовые воды и их режим. Напорные (артезианские) воды.
59. Общая минерализация и химический состав подземных вод.
60. Карстовые процессы. Формы поверхностного и подземного карста. Отложения в пещерах. Суффозионные явления. Термокарст. Возрастные генерации карста.

61. Геологическая деятельность ледников. Горные и покровные ледники. Движение ледников. Комплекс ледниковых образований.
62. Древние и неоген-четвертичные оледенения Земли.
63. Развитие великих четвертичных оледенений. Расчленение ледниковых и межледниковых отложений.
64. Причины оледенений на Земле.
65. Геологические процессы в мёрзлой зоне литосферы (криолитозоне).
66. Геологическая деятельность озёр и болот.
67. Геологическая деятельность морей и океанов.

### **Вопросы к зачету (3 семестр)**

1. Эндогенные геологические процессы. Интрузивный и эффузивный магматизм. Понятие о магме и магматической дифференциации. Типы магм и их происхождение. Кристаллизация магмы и её превращение в горную породу. Фазовая диаграмма кристаллизации плагиоклазов.
2. Вулканизм. Типы вулканических извержений и причины их разнообразия. Продукты извержения вулканов. Химический состав, температура, вязкость и плотность излившейся лавы. Особенности подводного вулканизма.
3. Землетрясения. Механизм возникновения землетрясения, его параметры и интенсивность. Географическое распространение землетрясений и их геологическая позиция. Цунами. Возможности прогноза землетрясений.
4. Складчатые и разрывные нарушения. Современные движения земной коры. Главные структурные элементы земной коры и тектоника литосферных плит.
5. Природные ресурсы Земли. Основные методы подсчета запасов руд и металлов. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых.
6. Техногенные изменения геологической среды.