



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента ядерных технологий

Вовна Г.М.



Тананаев И.Г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 20 » декабря 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методология научных исследований в области геологии
Направление подготовки 05.04.01 «Геология»
Региональная геология (совместно с ДВГИ ДВО РАН)
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы 00 час.
в том числе с использованием
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
самостоятельная работа 36 час.
в том числе на подготовку к экзамену 1 час.
контрольные работы (количество) 36
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **05.04.01 «Геология»** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. № 925.
Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента ядерных технологий Института наукоемких технологий и передовых материалов
протокол № 03 от « 19 » декабря 2021 г.

Директор Департамента ядерных технологий Тананаев И.Г.
Составитель (ли): д.г.н., профессор Пушкарь В.С.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Дисциплина «Методология научных исследований в области геологии» логически и содержательно связана со всеми подразделениями семейства геологических наук. Но в первую очередь это касается истории геологии и формирования основных геологических идей и законов, геодинамики, биосферной стратиграфии, структурной геологии, литологии, исторической и общей геологии, геохимии, петрографии, рудной геологии, кристаллографии и др.

Цель: Дать общее представление об историческом развитии системы геологических наук; раскрыть принципиальные вопросы методологии научного поиска и логики построения научного исследования, в частности, и знания, в общем; отразить современные представления о некоторых фундаментальных проблемах геологии и подходов к их решению.

Задачи:

- получение структурированного знания по истории становления философско- методологических концепций и парадигм в области геологии;
- систематизация знаний о принципах и методах геологических наук;
- выявление и анализ специфики научных подходов в геологических исследованиях;
- формирование способности к объективной оценке процессов познания и их тенденций, происходящих в современных геологических науках.
- получение на базе приобретённых знаний и навыков самостоятельного анализа классических и современных теоретических разработок в соответствующей области исследований и умения формулировать на этой основе собственные адекватные выводы, соотносимые с методологией геологического познания;
- получения навыков профессиональной деятельности в области широкого спектра геологических исследований;

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-2 Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач	ОПК -2.1 формулирует цели и задачи исследования
		ОПК -2.2 реализует и совершенствует новые методы решения задач в области профессиональной деятельности, определяет последовательность решения поставленных задач
		ОПК -2.3 проводит критический анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта
	ОПК-3 Способен	ОПК -3.1 осуществляет выбор средств для

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач разрабатывать рекомендации их по практическому использованию	решения задач профессиональной деятельности
		ОПК -3.2 делает обоснованные выводы, критически оценивает полученные результаты
		ОПК -3.3 готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями по практической реализации полученных результатов
	ОПК-4 Способен представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности	ОПК -4.1 применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в геологической науке знаний, соблюдает правила оформления и представления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ по утвержденным формам
		ОПК -4.2 представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ в своей профессиональной сфере
		ОПК -4.3 профессионально представляет результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с целью распространения знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -2.1 формулирует цели и задачи исследования	ОПК-2.1.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований и подходы к их решению
	ОПК-2.1.2. Умеет формулировать цели исследования на основе анализа проблемных вопросов в конкретном геологическом направлении
	ОПК-2.1.3. Владеет навыками построения алгоритма решения поставленных геологических задач
ОПК -2.2 реализует и совершенствует новые методы решения задач в области профессиональной деятельности, определяет последовательность решения поставленных задач	ОПК-2.2.1. Знает теоретические основы развития современных геологических методов и методик
	ОПК-2.2.2. Умеет определять пути их совершенствования
	ОПК-2.2.3. Владеет навыками определения логической последовательности решения задач конкретного геологического исследования
ОПК -2.3 проводит критический анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта	ОПК-2.3.1. Знает надежные источники информации, в том числе сети интернет, для проведения критического анализа полученного решения
	ОПК-2.3.2. Умеет оценивать объективность и качество полученного результата решения
	ОПК-2.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	решения задачи
ОПК -3.1 осуществляет выбор средств для решения задач профессиональной деятельности	ОПК -3.1.1. Знает современные средства обработки геологического материала для получения данных, необходимых при решении профессиональных задач
	ОПК -3.1.1. Умеет оценивать полноту получаемых данных
	ОПК -3.1.1. Владеет навыками выбора средств для решения задач профессиональной деятельности
ОПК -3.2 делает обоснованные выводы, критически оценивает полученные результаты	ОПК -3.2.1. Знает логико-методологический подход для критической оценки получаемых результатов научных исследований в своей предметной области
	ОПК -3.2.2. Умеет анализировать развитие и совершенствование методологии геологических исследований
	ОПК -3.2.3. Владеет навыками оценки результата исследований с позиций аргументации его обоснованности
ОПК -3.3 готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями по практической реализации полученных результатов	ОПК -3.3.1. Знает на какой научной основе и доказательной базой готовить научный отчет и публикацию с обоснованными выводами
	ОПК -3.3.2. Умеет обосновывать и представлять практические рекомендации
	ОПК -3.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути в практической реализации полученных результатов
ОПК -4.1 применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в геологической науке знаний, соблюдает правила оформления и представления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ по утвержденным формам	ОПК -4.4.1. Знает методики обобщения самостоятельно полученных результатов исследования с помощью новейших компьютерных программ
	ОПК -4.4.2. Умеет выбрать необходимые ранее полученные данные для обоснования или подтверждения своих собственных результатов
	4.4.3. Владеет навыками оформления научных и практических результатов согласно утвержденным формам, правилам и требованиям
ОПК -4.2 представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ в своей профессиональной сфере	ОПК -4.2.1. Знает современное состояние имеющихся знаний в своей конкретной области исследований
	ОПК -4.2.2. Умеет выделять и оценивать новизну своих результатов в сравнении с накопленными ранее данными
	ОПК -4.2.3. Владеет навыками представления своих научных и практических результатов в виде научных статей или презентаций на конференциях или совещаниях, используя при этом и компьютерные средства распространения информации
ОПК -4.3 профессионально представляет результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с целью распространения знаний	ОПК -4.3.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований
	ОПК -4.3.2. Умеет профессионально представлять результаты своих исследований в различных информационных системах
	ОПК -4.3.3. Владеет навыками распространения знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	через органы публичной передачи информации (СМИ)

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часа).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек.	Лаб.	Пр.	ОК.	СР.	Контроль	
1	Становление и развитие геологии как науки.	1	6	0	6	0	16		
2	Формирование основных парадигм и методологии геологии	1	12	0	12	0	20		
Итого:			18	0	18	0	36	36	Экзамен

3. Структура и содержание теоретического курса

Раздел I (6 часов). Становление и развитие геологии как науки

Тема 1 (2 часа). Основы периодизации развития геологии и характеристика периодов.

Основы и принципы периодизации. Донаучный этап. Зарождение геологии. Геологические знания в Античном мире. Средние века. Эпоха Возрождения (15-17 в.в.). Научная революция (17 в.) и становление научной геологии (вторая половина 18 в.): первые космогонические гипотезы, роль

внутренних и внешних геологических процессов в развитии Земли, борьба нептоунистов и плутонистов. «Героический» период в развитии геологии (первая половина 19 в.): рождение палеонтологии и стратиграфии (принципы стратиграфии), первых тектонических концепций, борьба катастрофистов (Ж. Кювье) и эволюционистов (Ч. Дарвин), становление ледниковой теории, развитие минералогии. «Классический» период (вторая половина 19 в.): Ч. Дарвин и Ч. Лайель и их роль в развитии геологии, в частности, стратиграфии и исторической геологии, предпосылки разработки геохронологической шкалы. Гипотеза контракции (Л. де Бомон и Э. Зюсс). Учение о геосинклиналях и платформах. Развитие петрографии, палеогеографии, геоморфологии, гидрогеологии. Развитие международного сотрудничества. «Критический период» – 1910-1950 г.г.: кризис в тектонике, развитие геофизических методов и первое представление о внутренних структурах Земли, широкое развитие частных направлений и наук в семействе геологии. Новейший период (вторая половина 20 в. – начало 21 в.): становление и развитие концепции литосферных плит, современное состояние и проблемы геологии, развитие геологии ближайших планет солнечной системы. Перспективы развития геологии в условиях стремительного роста природопользования.

Тема 2 (4 часа). Объект и предмет современной геологии. Общие закономерности развития геологических наук.

Объект и предмет современной геологии. Появление новых направлений в геологии (наногеология и др.) и синтез наук (геоэкология, медицинская геология, петрофизика и др.). Понятие «наука». Критерии геологии как науки и ее понятийная база. Общие закономерности развития геологических наук. Стремительное использование в геологических исследованиях новейшей измерительной и аналитической аппаратуры, а также бурильных разработок, позволяющих проводить анализ мантийного вещества.

Раздел II. Формирование основных парадигм и методологии геологии

Тема 3 (6 часов). Методологические основы научного исследования.

Методы и методики исследований в геологии. Научное исследование как особый вид профессиональной деятельности. Методология как особая технология мыслительной деятельности. Два основных фундаментальных подхода к получению и построению геологических знаний (индуктивно-эмпирический и гипотетико-индуктивный). Фундаментальность геологии. Причины формирования новых парадигм и концепций в геологии.

Тема 4 (4 часа). Основные элементы и принципы научного исследования в геологии.

Постановка целей и задач научного исследования. Проблемы научного исследования. Методы эмпирического исследования, наблюдения и наблюдательные факты. Эксперименты и экспериментальные факты. Роль фактов в научном исследовании. Постановка гипотез и их проверка. Методы научного познания и постановка теорий, Теоретическая геология и ее

фундаментальная основа. Концепция нелинейности в геологии, проблема моделирования геологических процессов.

Тема 5 (2 часа). Философия геологии.

Геологическая среда и ее характеристики. Структурированность как состояние геологической среды. Геологическая форма движения материи. Основные концепции, парадигмы и законы геологии и их развитие. Время в геологии. Детерминизм и индетерминизм в геологическом познании.

4. Структура и содержание практического курса

Практические занятия (18 час.):

Практическое занятие 1 (4 часа). Периоды развития геологии.

Эмпирические знания о камнях, рудах, солях и подземных водах в ранних цивилизациях. Геологические знания в средневековой Европе и формирование картины геологической реальности. Развитие наук о Земле в период Возрождения. Новое время и борьба нептунистов и плутонистов в геологической истории. Учение о геосинклиналях и платформах. Понятия о магме, ее типах и дифференциации. Судьба идей мобилизма в геологии и становление теории плитной тектоники. Геофизические исследования строения Земли и современные представления о геологической реальности. Влияние научно-технического прогресса на развитие геологии

Практическое занятие 2 (2 часа). Место геологии в генетической классификации наук.

Объект, предмет и задачи истории геологии. Процессы синтеза и дезинтеграции наук в семействе геологических наук. Системный подход в науках о Земле. Проблемы современной геологии и пути их решения.

Практическое занятие 3 (6 часов). Методологические аспекты в геологических исследованиях.

Эмпирический и теоретический уровни научного знания в современной геологии. Основные парадигмы в современной теоретической геологии. Два основных подхода к построению геологических знаний (индуктивно-эмпирический и гипотетико-индуктивный). Основные вопросы методологии науки. Антропный принцип в современной геологии. Соотношение законов и методов геологии с законами и методами пограничных наук.

Практическое занятие 4 (2 часа). Проблемы пространства и времени в геологии.

Историческое развитие представлений о пространстве в геологии. Историческое развитие представлений о времени в геологии. Абсолютная и относительная геохронология. Возможные ошибки в определении возраста горных пород по руководящей флоре и фауне. Биосферной стратиграфия.

Практическое занятие 5 (2 часа). Геология и экология.

Понятия «геологическая среда» и «географическая среда». Соотношение и взаимодействие геосфер Земли. Геоэкологическая картина мира как проявление особого типа научно-исследовательской программы и методологических принципов. Множественность трактовок понятия

«ГЕОЭКОЛОГИЯ».

Практическое занятие 6 (2 часа). Геохимическое учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.

Различные трактовки биосферы и ноосферы. Границы биосферы. Факторы трансформации биосферы в ноосферу. Современная наука о технических возможностях и об экологических ограничениях полного перехода биосферы в ноосферу.

5. Структура, содержание, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методология научных исследований в области геологии» включает в себя:

- план–график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению полученных результатов самостоятельной работы;
- примерные темы авторефератов и рекомендации к их написанию;
- словарь основных терминов по предложенной тематике,
- доступ к информационной платформе Geowebinar
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы;

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	Задания для самостоятельной работы к занятию 1.	1-3 неделя	2	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)
	Задания для самостоятельной работы к занятию 2.	4-7 неделя	6	Доклад (УО-1) Дискуссия (УО-4)
	Задания для самостоятельной работы к занятию 3.	8-11 неделя	10	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)
	Задания для самостоятельной работы к занятию 4.	12-14 неделя	8	Доклад (УО-1) Дискуссия (УО-4)
	Задания для самостоятельной работы к занятию 5.	15-16 неделя	4	Доклад

	работы к занятию 5.			(УО-1)
	Задания для самостоятельной работы к занятию 6.	17-18 неделя	2	Доклад (УО-1) Дискуссия (УО-4)
			36	

Самостоятельная работа студентов включает углубленное изучение отдельных вопросов геологии посредством написания рефератов по предложенным темам, также прослушивание лекций и вебинаров на платформе Geowebinar и создание интеллект-карт с помощью MindMeister.

Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 1.

Подготовка обзоров литературы по периодизации развития геологических наук

Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 2.

Подготовка доклада по теме «Место геологии в генетической классификации наук».

Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 3.

Работа с литературой по теме «Методологические аспекты в геологических исследованиях. Подготовка доклада с презентацией на выбранную тему.

Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 4.

Работа с литературой по теме «Проблемы пространства и времени в геологии».

Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 5.

Работа с литературой по теме «Геология и экология». Прослушивание лекций на информационной платформе Geowebinar о соотношении и взаимодействии геосфер Земли. Составление интеллект-карт с использованием цифровых инструментов для визуального запоминания материала (MindMeister, XMind).

Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 6.

Подготовка реферата с презентацией по лекционному и практическому курсам дисциплины.

6. Контроль достижения целей курса

п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Становление и развитие геологии как науки. Тема 1 . Основы периодизации развития геологии и характеристика периодов.	ОПК-2.1 – формулирует цели и задачи исследования	ОПК-2.1.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований и подходы к их решению.	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК-2.1.2. Умеет формулировать цели исследования на основе анализа проблемных вопросов в конкретном геологическом направлении.		
			ОПК-2.1.3. Владеет навыками построения алгоритма решения поставленных геологических задач.		
		ОПК -3.3 – готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями по практической реализации полученных результатов	ОПК -3.3.1. Знает на какой научной основе и доказательной базой готовить научный отчет и публикацию с обоснованными выводами	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК -3.3.2. Умеет обосновывать и представлять практические рекомендации		
			ОПК -3.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути в практической реализации полученных результатов		
2	Раздел I. Становление и развитие геологии как науки. Тема 2. Объект и предмет геологии. Общие закономерности развития геологических наук.	ОПК-2.1 – формулирует цели и задачи исследования	ОПК-2.1.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований и подходы к их решению	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК-2.1.2. Умеет формулировать цели исследования на основе анализа проблемных вопросов в конкретном геологическом направлении.		

			ОПК-2.1.3. Владеет навыками построения алгоритма решения поставленных геологических задач.			
		ОПК -3.3 – готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями по практической реализации полученных результатов	ОПК -3.3.1. Знает на какой научной основе и доказательной базой готовить научный отчет и публикацию с обоснованными выводами	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)	
	ОПК -3.3.2. Умеет обосновывать и представлять практические рекомендации					
	ОПК -3.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути в практической реализации полученных результатов					
3	Раздел 2. Формирование основных парадигм и методологии геологии. Тема 3. Методологические основы научного исследования.	ОПК -2.2 реализует и совершенствует новые методы решения задач в области профессиональной деятельности, определяет последовательность решения поставленных задач	ОПК-2.2.1. Знает теоретические основы развития современных геологических методов и методик	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)	
			ОПК-2.2.2. Умеет определять пути их совершенствования			
			ОПК-2.2.3. Владеет навыками определения логической последовательности решения задач конкретного геологического исследования			
			ОПК -2.3 проводит критический анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта	ОПК-2.3.1. Знает надежные источники информации, в том числе сети интернет, для проведения критического анализа полученного решения	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
				ОПК-2.3.2. Умеет оценивать объективность и качество полученного результата решения		
				ОПК-2.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути решения задачи		
4	Раздел 2. Формирование основных парадигм и методологии геологии. Тема 4. Основные элементы и принципы	ОПК -3.1 осуществляет выбор средств для решения задач профессиональной деятельности	ОПК -3.1.1. Знает современные средства обработки геологического материала для получения данных, необходимых при решении профессиональных задач	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)	
			ОПК -3.1.2. Умеет оценивать полноту			

	научного исследования в геологии.		получаемых данных		
			ОПК -3.1.3. Владеет навыками выбора средств для решения задач профессиональной деятельности		
		ОПК -3.2 делает обоснованные выводы, критически оценивает полученные результаты	ОПК -3.2.1. Знает логико-методологический подход для критической оценки полученных результатов научных исследований в своей предметной области	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК -3.2.2. Умеет анализировать развитие и совершенствование методологии геологических исследований		
			ОПК -3.2.3. Владеет навыками оценки результата исследований с позиций аргументации его обоснованности		
		ОПК -4.1 применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в геологической науке знаний, соблюдает правила оформления и представления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ по утвержденным формам	ОПК -4.4.1. Знает методики обобщения самостоятельно полученных результатов исследования с помощью новейших компьютерных программ	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК-4.4.2. Умеет выбрать необходимые ранее полученные данные для обоснования или подтверждения своих собственных результатов		
			4.4.3. Владеет навыками оформления научных и практических результатов согласно утвержденным формам, правилам и требованиям		
5	Раздел 2. Формирование основных парадигм и методологии геологии Тема 5. Философия геологии.	ОПК -4.2 представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ в своей профессиональной сфере	ОПК -4.2.1. Знает современное состояние имеющихся знаний в своей конкретной области исследований	Тест (ПР-1)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК -4.2.2. Умеет выделять и оценивать новизну своих результатов в сравнении с накопленными ранее данными		

			ОПК -4.2.3. Владеет навыками представления своих научных и практических результатов в виде научных статей или презентаций на конференциях или совещаниях, используя при этом и компьютерные средства распространения информации		
		ОПК -4.3 профессионально представляет результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с целью распространения знаний	ОПК -4.3.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований	Реферат (ПР-4) Устный опрос (УО-1)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК -4.3.. Умеет профессионально представлять результаты своих исследований в различных информационных системах		
			ОПК -4.3.3. Владеет навыками распространения знаний через органы публичной передачи информации (СМИ)		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении.

7. Список учебной литературы и информационно-методического обеспечения дисциплины

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Хаин, В.Е. История и методология геологических наук: учебное пособие / В.Е. Хаин, А.Г. Рябухин, А.А. Наймарк – М: Академия, 2008. – 416 с.

URL: <http://mexalib.com/view/113675>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 2 экз.

2. Хаин, В.Е. Основные проблемы современной геологии / В.Е. Хаин. – М: Научный мир, 2003. – 348 с.

URL: <http://www.geokniga.org/books/2458>

<http://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/russian-database.php>.

Режим доступа: НБ ДВФУ – 2 экз.

3. Короновский, Н.В. Общая геология: учебник / Н.В. Короновский. – 2-е изд., стереотип. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 474 с.

URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=545603>

<http://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/russian-database.php>.

Режим доступа: НБ ДВФУ – 2 экз.

4. Ермолов, В. А., Ларичев Л. Н., Мосейкин В. В. Геология. Часть I. Основы геологии : учебник для ВУЗов / В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин – М.: МГУ, Горная книга. 2008. – 622 с.

URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:395738&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 13 экз.

5. Ясницкий, Л. Н. Современные проблемы науки (Электронный ресурс): учебное пособие / Л. Н. Ясницкий, Т. В. Данилевич. 2-е изд. (эл.). – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 294 с.

URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366054> = FEFU

Режим доступа: НБ ДВФУ – 1 экз.

6. Рузавин, Г. И. Философия науки (Электронный ресурс) : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Г. И. Рузавин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 400 с.

URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395478>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 2 экз.

7. Павлов, А.В. Логика и методология науки: Современное гуманитарное познание и его перспективы: учебное пособие / А.В. Павлов. – М.: Флинта: Наука, 2010. – 344 с.

URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=241695>

8. Королев, В.А. Мониторинг геологической среды: учебник для вузов / В.А. Королев; под. ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 272 с.

URL: <http://www.geokniga.org/books/3179>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 1 экз.

9. Справочник современного изыскателя / Под общ. ред. Л.Р. Маиляна. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 590 с.

URL: <http://narod.ru/disk/13166951001/mailan.zip.html>

10. Лебедев, С.А. Курс лекций по методологии научного познания / С.А. Лебедев. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 293 с.

Дополнительная литература

1. Короновский, Н.В. Геология для горного дела: учебное пособие / Н.В. Короновский, В.И. Старостин, В.В. Авдонин. – М.: НИЦ ИНФРА–М, 2016. – 576 с.

URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=541418>

2. Кныш, С. К. Общая геология: учебное пособие / С.К. Кныш. – Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. – 206 с.

URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=673050>

3. Практическое руководство по общей геологии : учебное пособие для вузов / А. И. Гущин, М. А. Романовская, А. Н. Стафеев и др.; под ред. Н. В. Короновского. – М.: Академия, 2014. – 158 с.

URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795202&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 1 экз.

4. Сорохтин, О.Г., Ушаков, С.А. Глобальная эволюция Земли / О.Г. Сорохтин, С.А. Ушаков. – М.: МГУ, 1991. – 446 с.

URL:

http://www.samomudr.ru/d/Soroxtin%20O.G.%20_Razvitie%20zemli.pdf

5. Боронин, В.П. О парадигмах в геологии и нелинейной геодинамике // Георесурсы. 2002 Т. 1, № 9.

URL: https://geors.ru/media/pdf/2-7_gXDw1zO.pdf

6. Короновский, Н. В., Хаин, В.Е., Ясаманов, Н.А Историческая геология: учебник / Н.В. Короновский, В.Е. Хаин, Н.А. Ясаманов. – Москва: Академия, 2005. – 457 с.

URL <http://www.geokniga.org/books/8985>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

<http://www.iqlib.ru>,

<http://geokniga.ru/books/>

<http://www.twirpx.com/files/geologic/geology/>

<http://www.rgo.ru>

<http://geo.web.ru>

<http://dic.academic.ru/>

<http://dic.academic.ru/>

www.biblioclub.ru

<http://www.geo.web.ru/db/edu/>

<http://geowebinar.com>

Большое количество электронных версий учебников по геологии, практическим руководствам, геологическим атласам и справочной литературе можно найти на общедоступных сайтах:

<http://geoschool.web.ru/library/ucheb.html>

<http://www.twirpx.com/files/geologic/historc/>
<http://www.geokniga.org/books/1777>
<http://www.geokniga.org/books/1695>
<http://dynamo.geol.msu.ru/textbooks.html>
<http://www.maps.geol.web.ru>
<http://www.gect.ru/history/palcart.html>
<http://www.paleo.ru/paleonet/library.html>
<http://macroevolution.narod.ru/paperlist.htm>
<http://dic.academic.ru/contents.nsf/geolog/>
http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_geolog/
http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_geolog/
<http://dic.academic.ru/contents.nsf/geolog/>
<http://www.cretaceous.ru/collections/anthology>
<http://knigi.tr200.ru/v.php?id=1739117>
<http://hub.webring.org/hub/paleoring>
<http://momentarysitu.blogspot.ru/2012/12/kz-q.html>
<http://ru.jazz.openfun.org/wiki/>
<http://www.geos-books.ru/index.php/catalog/geology/65-stratigraphy?showall=1>
<http://bookinist.net/books/bookid-242019.html>
http://eknigi.org/nauka_i_ucheba/
http://mirknig.com/knigi/estesstv_nauki/
<http://geomem.ru/index.php>
<http://www.geonaft.ru/glossary/>
<http://www.ussr-encyclopedia.ru/?aid=73936>
<https://itps.com/projects/asupim/>
<https://www.micromine.ru/>
<https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>
<https://geowebinar.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- Сублицензионное соглашение Blackboard (№ 2906/1 от 29.06.2012).
Срок действия: бессрочно. Доступ: <https://bb.dvfu.ru>.

- Лицензионный договор (лицензия) на использование программного обеспечения TANDEMUNIVERSITY (б/н, 2013 год). Срок действия: бессрочно. Доступ: <https://tandem.dvfu.ru>.

-Доступ к ЭИОС:

логин `rosobrnadzor.msk`

пароль `Ps0809898618`

роль сотрудник

-Доступ к <http://geowebinar.com> по запросу

8. Методологические указания по освоению дисциплины

Для изучения учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания. При изучении материала по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить». Сначала следует прочитать весь материал темы (параграфа), особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно. Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами. Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебник (учебное пособие).

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ. Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку). При работе с информационными источниками рекомендуется использовать цифровые инструменты для визуального запоминания материала (MindMeister, XMind). После практических занятий со специализированными базами данных и программами следует закрепить пройденные задания и повторить алгоритмы самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Методология научных исследований в области геологии» предполагается приобщение студентов к самостоятельной работе. Такой формой работы является написание реферата, подготовка презентации, которые защищаются студентами на семинаре, организация диспута по конкретной геологической проблеме. Поскольку информационный объем курса не может охватить все области знаний и проблемы современной геологии, то самостоятельная работа, по крайней мере, выполняет одновременно несколько образовательных функций. Во-первых, в ней освещаются в более конкретной форме те вопросы, которые преподавателем были рассмотрены бегло; во-вторых, студент приобретает навык работы с научной литературой и умение анализировать

интересующую его проблему в конкретной области геологии; в–третьих, защищая свою научную работу на семинаре перед своими коллегами, ее автор учится делать научные доклады и отстаивать свою точку зрения в дискуссии, в которой принимают участие сами студенты. Для такой формы научной работы, конечно же требуется активная самостоятельная работа по дискутируемой теме, а, главное, понять суть поставленной проблемы и найти возможные пути и алгоритмы ее решения.

Поощряется, если студент выбирает себе оппонента из лица студентов. В этом случае после защиты доклада или реферата оппонент выражает свою точку зрения о проделанной научной работе своего коллеги. При этом достигается участие всей группы в дискуссии, и многие могут задать свои вопросы, или же изложить свою точку зрения. Важно отметить, что преподаватель может пригласить группу ученых Дальневосточного геологического института (ДВГИ) ДВО РАН принять участие в защите студенческого доклада или реферата в виде презентации и последующего его обсуждения.

Методические указания к пункту «Подготовка реферата»

Цель реферата – научить студента работать с научной литературой, составлять аналитический обзор по той или иной проблеме, закрепить материал по курсу «Методология научных исследований в области геологии», научиться публично докладывать (защищать) результаты своей работы посредством подготовки презентаций.

При работе над рефератом должна использоваться рекомендуемая научно–педагогическая литература, но поощряется, что очень важно, если студент использует и более серьезные материалы из специализированных монографий и статей отечественной и зарубежной периодической печати.

При подготовке к реферату рекомендуется использовать лекции и вебинары информационной платформы Geowebinar.

Такое условие дает возможность более глубокого изучения предмета и объекта исследования и требует от студента работы в академических и университетских библиотеках, а также и контактов со специалистами в этой области геологических знаний.

1. Работа представляет собой аналитический обзор современной научной литературы по выбранной теме. Такой анализ предполагает не механическое переписывание фрагментов из тех или иных литературных источников, а осмысление прочитанного и его краткое переизложение собственными словами с критическими замечаниями состояния изучаемого вопроса. Важно разобраться, что же по данному вопросу уже хорошо изучено, что изучено недостаточно, а что практически до сих пор не известно.

2. Залог успешной подготовки реферата – систематическая работа студента, чтение литературы, постоянный контакт с преподавателем.

3. Объем рукописи не должен превышать 25 стр. текста (не считая табл. и рис.).

4. Все важнейшие положения, факты, закономерности и т.п., упоминаемые в работе, должны содержать ссылки на авторов.

5. Данные, используемые из Интернета, должны содержать ссылки на соответствующие сайты и их авторов.

6. Работа должна быть проиллюстрирована рисунками (фото, диаграммы, графики и т.п.) и таблицами. Рисунки (формат jpg. или tif. с разрешением 300 пикселей) и таблицы (выполняются программой Excel), помещаемые в работу обязательно должны содержать ссылки на авторов.

7. Работа должна быть аккуратно оформлена. Титульный лист работы выполняется по прилагаемому образцу.

8. Работа может быть подготовлена на компьютере программой Word (шрифт Times New Roman, обычный, размер кегля 12, через полтора интервала).

9. В конце работы приводится алфавитный список использованной литературы.

10. Проработанная литература должна содержать как отечественные, так и иностранные публикации, включая периодические научные издания.

11. Последняя страница работы подписывается студентом.

Структура реферата.

1. Титульный лист.

2. Содержание (оглавление).

3. Введение с изложением актуальности рассматриваемой проблемы, цель и задачи данной работы, сроки ее выполнения и ф.и.о. научного руководителя.

4. Основную часть (разбиваемую на главы или разделы).

5. Заключение с выводами по рассматриваемым задачам.

6. Список использованной литературы.

Во «Введении» должна быть поставлена основная цель исследований и обозначен круг задач, который необходимо выполнить. Здесь же освещается основная научная проблема и актуальность темы, которой посвящен реферат. Важно привести во введении описание элементов методики проведения исследования, использование компьютерных технологий. В последующих разделах последовательно рассматривается решение поставленных автором задач, необходимых для реализации цели работы. В конце работы пишется «Заключение», в котором формулируются основные выводы по проделанной работе. Алфавитный и пронумерованный список литературы оформляется по существующему ГОСТу издательства Наука (можно ознакомиться с правилами по подготовке рукописей к печати в издательстве Дальнаука ДВО РАН) или же использовать стандарт издательства ДВФУ.

Ориентировочный список российских научных периодических изданий (журналов) для подготовки рефератов:

Геология и разведка

Геология и геофизика

Геология рудных месторождений

Геотектоника

Геофизика

Доклады Академии наук

Записки Всероссийского минералогического общества
 Известия Вузов. Геология и разведка.
 Известия Академии наук
 Литология и полезные ископаемые
 Отечественная геология;
 Палеонтологический журнал;
 Разведка и охрана недр;
 Реферативный журнал. Геология;
 Стратиграфия. Геологическая корреляция;
 Тихоокеанская геология

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
L540, L 541	Специализированная лаборатория Департамента: Лаборатория пробоподготовки: Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 BraC50/2G/320Gb/int/11/6' 8 шт. Микроскопы Eclipse 50iPOL (комплектация №1) 5 шт. Стереомикроскоп Leica EZ4 D 5 шт. Микроскоп в комплекте Sreteo Lumar V12 1 шт. Микроскоп в комплекте AXIO Imager M1 1 шт. Молоток геологический. Горный компас. Рулетка (2-10 м) для замеров мощности слоев в обнажении. Лупа минералогическая. Кислота соляная 10% для диагностики карбонатных пород и минералов.	
Мультимедийная аудитория	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, аудиопроигрывателем проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ- камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема	

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Методология научных исследований в области
геологии»
Направление подготовки 05.04.01 «Геология»
Региональная геология (совместно с ДВГИ ДВО РАН)
Форма подготовки очная

Владивосток
2022

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Становление и развитие геологии как науки. Тема 1 . Основы периодизации развития геологии и характеристика периодов.	ОПК-2.1 – формулирует цели и задачи исследования	ОПК-2.1.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований и подходы к их решению.	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК-2.1.2. Умеет формулировать цели исследования на основе анализа проблемных вопросов в конкретном геологическом направлении.		
			ОПК-2.1.3. Владеет навыками построения алгоритма решения поставленных геологических задач.		
		ОПК -3.3 – готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями по практической реализации полученных результатов	ОПК -3.3.1. Знает на какой научной основе и доказательной базой готовить научный отчет и публикацию с обоснованными выводами	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК -3.3.2. Умеет обосновывать и представлять практические рекомендации		
			ОПК -3.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути в практической реализации полученных результатов		
2	Раздел I. Становление и развитие геологии как науки. Тема 2. Объект и предмет современной геологии. Общие	ОПК-2.1 – формулирует цели и задачи исследования	ОПК-2.1.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований и подходы к их решению	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК-2.1.2. Умеет формулировать цели исследования на основе анализа проблемных вопросов в конкретном геологическом		

	закономерности развития геологических наук.		направлении. ОПК-2.1.3. Владеет навыками построения алгоритма решения поставленных геологических задач.		
		ОПК -3.3 – готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями по практической реализации полученных результатов	ОПК -3.3.1. Знает на какой научной основе и доказательной базой готовить научный отчет и публикацию с обоснованными выводами ОПК -3.3.2. Умеет обосновывать и представлять практические рекомендации ОПК -3.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути в практической реализации полученных результатов	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
3	Раздел 2. Формирование основных парадигм и методологии геологии. Тема 3. Методологические основы научного исследования.	ОПК -2.2 реализует и совершенствует новые методы решения задач в области профессиональной деятельности, определяет последовательность решения поставленных задач	ОПК-2.2.1. Знает теоретические основы развития современных геологических методов и методик ОПК-2.2.2. Умеет определять пути их совершенствования ОПК-2.2.3. Владеет навыками определения логической последовательности решения задач конкретного геологического исследования	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
		ОПК -2.3 проводит критический анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта	ОПК-2.3.1. Знает надежные источники информации, в том числе сети интернет, для проведения критического анализа полученного решения ОПК-2.3.2. Умеет оценивать объективность и качество полученного результата решения ОПК-2.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути решения задачи	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
4	Раздел 2. Формирование основных парадигм и методологии геологии.	ОПК -3.1 осуществляет выбор средств для решения задач профессиональной	ОПК -3.1.1. Знает современные средства обработки геологического материала для получения данных, необходимых при	Доклад (УО-3) Дискуссия	Тестовый контроль (ПР-1)

	Тема 4. Основные элементы и принципы научного исследования в геологии.	деятельности	решении профессиональных задач	(УО-4)	
			ОПК -3.1.2. Умеет оценивать полноту получаемых данных		
			ОПК -3.1.3. Владеет навыками выбора средств для решения задач профессиональной деятельности		
		ОПК -3.2 делает обоснованные выводы, критически оценивает полученные результаты	ОПК -3.2.1. Знает логико-методологический подход для критической оценки получаемых результатов научных исследований в своей предметной области	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)
			ОПК -3.2.2. Умеет анализировать развитие и совершенствование методологии геологических исследований		
			ОПК -3.2.3. Владеет навыками оценки результата исследований с позиций аргументации его обоснованности		
	ОПК -4.1 применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в геологической науке знаний, соблюдает правила оформления и представления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ по утвержденным формам	ОПК -4.1.1. Знает методики обобщения самостоятельно полученных результатов исследования с помощью новейших компьютерных программ	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль (ПР-1)	
		ОПК-4.1.2. Умеет выбрать необходимые ранее полученные данные для обоснования или подтверждения своих собственных результатов			
		4.1.3. Владеет навыками оформления научных и практических результатов согласно утвержденным формам, правилам и требованиям			
5	Раздел 2. Формирование основных парадигм и методологии геологии	ОПК -4.2 представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и	ОПК -4.2.1. Знает современное состояние имеющихся знаний в своей конкретной области исследований	Тест (ПР-1)	Тестовый контроль (ПР-1)

Тема 5. Философия геологии.	научно-производственных работ в своей профессиональной сфере	ОПК -4.2.2. Умеет выделять и оценивать новизну своих результатов в сравнении с накопленными ранее данными	Реферат (ПР-4) Устный опрос (УО-1)	Тестовый контроль (ПР-1)
		ОПК -4.2.3. Владеет навыками представления своих научных и практических результатов в виде научных статей или презентаций на конференциях или совещаниях, используя при этом и компьютерные средства распространения информации		
	ОПК -4.3 профессионально представляет результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с целью распространения знаний	ОПК -4.3.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований		
		ОПК -4.3.2. Умеет профессионально представлять результаты своих исследований в различных информационных системах		
		ОПК -4.3.3. Владеет навыками распространения знаний через органы публичной передачи информации (СМИ)		

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация выполняется по результату оценки устного опроса по темам лекционных занятий, докладов по темам практических (сопровождение презентацией), рефератов по лекционным занятиям (сопровождение презентацией), контрольных опросов и тестов.

При подготовке к практическому занятию магистрант самостоятельно подбирает тему доклада в соответствии с полученным заданием или может выбрать из предложенных ниже.

Примерные темы докладов:

Практическое занятие 2.

Роль палеонтологии в развитии теории эволюции органического мира.

Геохимия земной коры

Принцип Чарльза Лайеля и его применение в системе наук о Земле.

Значение геологических исследований в стратегии рационального природопользования.

Синтез геологии и экологии. Развитие идей геоэкологии

Практическое занятие 3.

Формальная логика в геологических исследованиях.

Принцип бриты Оккама.

Принцип симметрии Кюри в геологии.

Системный подход и его сущность.

Проблема палеогеографических и палеоэкологических реконструкций.

Гносеологический анализ в геологическом картировании

Практическое занятие 4.

Проблема пространства и времени в геологии.

Принципы построения геохронологической шкалы.

Проблема стратиграфических границ.

Абсолютное и относительное датирование в стратиграфии.

Понятие о геологической среде и пространстве.

Геологическая форма движения материи.

Практическое занятие 5.

Внутренние оболочки Земли (геосферы).

Проблема тектоники плит.

Геодинамика как важнейшее направление современной геологии.

Структура литосферы.

Следствия взаимодействия внутренних оболочек Земли.

Практическое занятие 6.

Ж.-Б. Ламарк и его концепция “биосферы”.

В.И. Вернадский и его вклад в развития учения о Биосфере.

Геохимические циклы и круговороты вещества.

Учение о ноосфере.

Влияние человека на биосферные процессы.

Примерные темы рефератов по самостоятельной работе студентов:

Начальные этапы в истории геологии

1. Геологические наблюдения в Древней Греции и в Римской империи.
2. Геологические и минералогические наблюдения и исследования в Средневековье.
3. Геологические знания в эпоху Возрождения и в Новое время (XV—XVII в.).
4. Становление научной геологии (XVIII в.): полевые наблюдения и обобщающие концепции о строении и развитии Земли.
5. Вклад М.В. Ломоносова в развитие геологии.
6. Достижения П.С. Палласа в изучение геологии России.
7. Роль Ж. Кювье в становлении палеонтологии и разработке катастрофической концепции истории Земли.
8. Ч. Лайель и его роль в истории геологии.

Стратиграфия и историческая геология

1. История разработки стратиграфии палеозойских и мезозойских отложений европейскими геологами (XIX в.).
2. История разработки стратиграфии неоген-четвертичных отложений юга России (Черноморско-Каспийский регион) в конце XIX—XX в.
3. История выделения пермской системы на материале Западной Европы и Предуралья (XIX.).
4. Разработка стратиграфии четвертичных отложений по фауне млекопитающих.
5. История изучения ледниковых отложений западноевропейскими и русскими геологами XIX—XX вв. (разработка концепции о древних оледенениях). Современные представления.
6. История разработки микропалеонтологического метода расчленения палеозойских и мезозойских морских осадков.
7. История изучения палеозойской и мезозойской флоры.
8. История создания методов абсолютной геохронологии.
9. Эволюция взглядов на раннюю историю Земли.
10. Геохронология докембрийских отложений и разработка их стратиграфии палеонтологическими и изотопными методами.

Литология, морская геология, палеогеография

1. Роль стратиграфии в становлении учения о фациях, развитии палеогеографии и зарождении литологии осадочных пород.

2. Морская геология от экспедиции «Челленджера» до современности (эволюция представлений об условиях глубоководного осадкообразования).

3. История палеогеографических реконструкций (от первых карт А. Штукенберга, А. Иностранцева, А. Карпинского до современных палеогеографических атласов мира).

4. История изучения внутриконтинентальных водоемов России (Черное, Каспийское, Аральское моря и озера севера Европейской России): Н.И. Андрусов, Л.С. Берг, А.Д. Архангельский, Н.М. Страхов.

5. Эволюция взглядов на происхождение осадочных пород в XX в.

6. Литологическая дискуссия 1950-х гг. и ее значение для развития отечественной литологии.

7. Основные закономерности распределения современных осадков в океанах.

Тектоника

1. Значение «Лица Земли» Э. Зюсса для становления тектоники как самостоятельной научной дисциплины.

2. Эволюция принципов тектонического районирования континентов, начиная с М. Бертрана и Г. Ога и кончая Международными тектоническими картами мира.

3. Эволюция понятий «геосинклиналь» «платформа».

4. Эволюция представлений о линеаментах — глубинных разломах. Роль глубинных разломов в структуре земной коры. Вертикальные и горизонтальные смещения по глубинным разломам. Классификации глубинных разломов.

5. История изучения новейших тектонических движений. Роль В.А. Обручева, Н.И. Николаева, С.С. Шульца, Ю.А. Мещерякова в разработке геологических и геоморфологических методов реконструкций неоген-четвертичных движений. Тектонофизика. Разработка методов моделирования тектонических процессов.

Минералогия и кристаллография

1. История минералогии от Теофраста до начала использования поляризационного микроскопа в геологии.

2. История расшифровки структуры силикатов (XX в.).

3. Эволюция принципов классификации минералов.

4. История открытия минералов (роль новых методов в диагностике минералов).

5. История кристаллографии в XVIII и XIX вв.

6. История кристаллографии в XIX и XX вв.

Петрология

1. Развитие точных методов в петрографии (от поляризационного микроскопа и столика Федорова до ионного микрозонда).

2. История представлений о происхождении гранитов.
3. Эволюция представлений о происхождении основных и ультраосновных пород.
4. История взглядов на происхождение магмы и магматических пород.
5. История экспериментальной петрологии в XIX—XX вв.
6. История изучения метеоритов и эволюция взглядов на их происхождение.
7. История отечественной вулканологии (от первой вулканологической станции Ключи — до крупнейшего в мире Института вулканологии).
8. История изучения метаморфизма горных пород. Эволюция представлений о метаморфических фациях. Причины метаморфизма (температура, давление, флюиды).

Геохимия

1. История становления геохимии как науки (вторая половина XIX — первая половина XX в.).
2. Роль В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, А.П. Виноградова в развитии геохимии.
3. История изотопной геохимии.
4. Становление и развитие биогеохимии.
5. История космохимии.
6. История геохимии углерода и углеводородов.
7. История открытия и изучения радиоактивных элементов и их поведения в земной коре.

Рудная геология

1. Становление учения о рудных месторождениях (осаждение руд из водных растворов, гидротермальное минералообразование, вынос рудных компонентов газами, связь рудообразования с интрузиями гранитов, основных и ультраосновных пород) XIX—XX вв.
2. Развитие методов поисков рудных месторождений.
3. Роль флюидов в формировании рудных месторождений.
4. Развитие металлогении.
5. История золота и темпы его добычи на протяжении истории человечества.

Горючие полезные ископаемые

1. История угольной геологии, разработка методов геологической разведки месторождений угля и сланцев. Школа Л.И. Лутугина и ее роль в развитии угольной геологии в России и СССР.
2. История развития нефтегазовой геологии в России и СССР. История открытия крупнейших месторождений.

3. История разработки комплекса геофизических, геохимических, литологических и тектонических методов при поисках месторождений нефти и газа.
4. История дискуссии о биогенном или неорганическом происхождении углеводородов.

Геофизика

1. История изучения магнитного поля Земли (XVIII—XX вв.).
2. Развитие гравиметрии (разработка приборов для измерения силы тяжести, интерпретация наблюдений, построение гравиметрических карт, обобщающие концепции) XVIII—XX вв.
3. Разработка теории изостазии (Д. Прат, Д. Эри, Ч. Деттон, Д. Лукашевич, А. Вегенер).
4. История формирования концепции оболочечного строения Земли (У. Гильберт, Р. Декарт, Ж. Бюффон, М. Ломоносов, Э. Зюсс, Э. Вихерт, Б. Голицын, Б. Гутенберг).
5. История геотермии.
6. Эволюция представлений об энергетике тектонических процессов (солнечное вещество в недрах Земли, радиоактивная энергия, конвекция, глубинная дегазация водорода, плюмтектоника, химическая энергия окисления).
7. История изучения внутреннего строения Земли геофизическими методами (XX в.).
8. Развитие сейсмологии с целью изучения сейсмического режима Земли (XX в.).
9. Эволюция представлений о земной коре.
10. Разработка отечественными учеными методов глубинного сейсмического зондирования земной коры (Г.А. Гамбурцев, Ю.Н. Годин, И.П. Косминская, И.В. Литвиненко, Н.Н. Пузырев и др.).
11. История разработки методов и результаты морских сейсмических исследований (вторая половина XX в.).
12. История палеомагнитных исследований (вторая половина XX в.).
13. История электромагнитного зондирования коры и мантии Земли.
14. История изучения солнечно-земных связей, влияние солнечной активности на процессы в Земле и в атмосфере.

Инженерная геология, гидрогеология, геокриология

1. Развитие инженерно-геологических исследований в России (XIX—XX вв.).
2. Геоэкология: становление, развитие, перспективы.
3. История изучения и использования минеральных источников.
4. История гидрогеологии.
5. Эволюция представлений о генезисе подземных вод.

6. Влияние школы Ф.П. Саваренского на развитие инженерно-геологических и гидрогеологических исследований в нашей стране.

7. История изучения вечной мерзлоты в России.

История основных теоретических концепций в науках о Земле

1. Дискуссия между нептунистами и плутонистами в конце XVIII — начале XIX в. и ее влияние на последующую историю геологии.

2. Теоретические проблемы в истории методологии геологии XIX в. (смена катастрофизма униформизмом, а затем эволюционизмом).

3. Разработка эволюционного направления в истории геологии в XIX и XX вв.

4. История мобилистской концепции в науках о Земле (дрейф материков, тектоника плит).

5. История гипотез развития Земли, альтернативных тектонике плит.

6. Концепция гидридной Земли.

7. История взглядов на происхождение Земли как планеты.

История геологических учреждений и институтов

1. Приказ рудокопных дел и Берг-коллегия как первые организаторы изучения геологии России. Их роль в исследовании минеральных ресурсов в XVIII-XIX вв.

2. Роль Минералогического общества и Общества испытателей природы в изучении геологии России в XIX в.

3. История Геолкома России, изучение геологического строения страны в конце XIX – начале XX в. ЦНИГРИ-ВСЕГЕИ как координатор региональных геологических исследований в СССР.

4. История минералогических и геологических коллекций и музеев в России: от Кунсткамеры Петра I до современных геологических и минералогических музеев.

5. История Международных геологических конгрессов. Эволюция их задач, структуры. Роль Международного союза геологических наук. Международные научные программы исследования Земли.

6. История Московской геологической школы Г.Е. Щуровского, А.П. Павлова, А.Д. Архангельского, Н.С. Шатского.

7. История Аэрогеологического треста, осуществившего в 1950—1980 гг. геологическое картографирование удаленных территорий СССР (разработка методов геологической съемки).

**Тестовые задания проверки знаний по курсу дисциплины
Вариант 1.**

1. Что является объектом исследования геологии?
 1. Земная кора
 2. Литосфера
 3. Поверхность Земли
 4. Земля
2. Что служит предметом геологии?
 1. Магнитосфера
 2. Геосфера
 3. Литосфера
 4. Земная кора
3. Чем занимается геология?
 1. Поисками залежей полезных ископаемых
 2. Строительством горных предприятий
 3. Изучением почвы
 4. Изысканием рельефа Земли
4. Какая отрасль геологии изучает подземные воды?
 1. Геофизика
 2. Геотермия
 3. Гидрогеология
 4. Инженерная геология
5. Какой раздел геологии изучает вещество, слагающее кору и мантию Земли?
 1. вулканология
 2. минералогия
 3. кристаллография
 4. кристаллохимия
6. Что является предметом изучения литологии?

1. метаморфические породы
2. осадочные породы
3. магматические породы
4. химический состав Земли
7. Что изучает динамическая геология?
 1. геологические процессы
 2. горные породы и минералы
 3. рельеф Земли
 4. земную кору
8. Назовите дисциплину входящую в состав динамической геологии
 1. космическая геология
 2. геохимия
 3. тектоника
 4. палеонтология
9. Какой раздел геологии рассматривает историю земной коры и планеты Земля?
 1. региональная геология
 2. историческая геология
 3. динамическая геология
 4. геофизика
10. На чем изображается геологическое строение Земной коры?
 1. геологических картах
 2. аэрофотоснимках
 3. космических снимках
 4. сейсмических профилях
11. Продолжите предложение: « палеонтологическим методом ведутся поиски ... »
 1. глубинных структур
 2. органических остатков
 3. минералов и горных пород
 4. полезных ископаемых

12. Что является конечной целью полевой геологии?
 1. составление геологического дневника
 2. построение геологических карт
 3. открытие месторождений
 4. бурение скважин
13. В какой отрасли геологии особенно велико значение геофизических методов?
 1. геологическом картировании
 2. прямом геологическом наблюдении
 3. морской геологии
 4. палеонтологии
14. Продолжите формулировку метода актуализма «Настоящее есть ключ к познанию ...»
 1. будущего
 2. прошлого
 3. других планет
 4. земли
15. Какое преимущество даёт изучение аэрофото– и космоснимков?
 1. наглядно проступают крупные черты строения земной поверхности
 2. наглядно видны отдельные детали строения земной коры
 3. прощупываются отдельные наносы
 4. отменяет традиционные приёмы прямых геологических наблюдений
16. В чем заключается сущность традиционного метода геологических исследований?
 1. в бурении геологических скважин
 2. в моделировании геологических процессов
 3. использовании ЭВМ
 4. в изучении обнажений горных пород
17. Что изучает наука стратиграфия?
 1. морские и озерные осадки
 2. этапы формирования горных пород
 3. последовательность напластования горных пород

4. последовательность замещения горных пород по площади

18. В чем состоит практическое значение геологии?

1. В разработке методов обнаружения месторождений полезных ископаемых

2. в формировании материалистического мировоззрения

3. в расшифровке происхождения и развития Земли

4. в расширении знаний об окружающем мире

19. Какая прикладная наука изучает геологические условия мест, предназначенных для возведения гражданских и промышленных зданий?

1. гидрогеология

2. сейсмология

3. инженерная геология

4. геофизика

20. На стыке каких наук находится геоморфология?

1. между геологией и тектоникой

2. геологии и стратиграфии

3. тектоники и географии

4. геологии и географии

Вариант 2.

1. В каком состоянии может находиться вещество в астеносферном слое?

1. в кристаллическом

2. в жидком

3. в эффективно-твердом

4. в аморфном стекловидном

2. Из чего состоят горные породы?

1. кристаллов

2. жеоидов

3. минералов

4. силикатов

3. Назовите восьмерку элементов, слагающих более 98 % земной коры и расположенных в порядке значимости

1. O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K
2. O, Fe, Mg, Si, S, Ni, Ca, Al
3. Fe, O, Si, Mg, Na, Ca, Al, S
4. Na, Al, Ca, Ni, S, i, Mg, O
4. Какой класс минералов является наиболее распространенным на Земле?
 1. окислы и гидроокислы
 2. сульфаты
 3. силикаты
 4. карбонаты
5. Укажите правильное расположение временных отрезков в порядке уменьшения их продолжительности
 1. эон, период, век, эпоха, эра
 2. эон, эра, период, эпоха, век
 3. 3.эон, эпоха, эра, период, век
 4. эон, эра, эпоха, период, век
6. Как называется раздел геологической науки, изучающий слои земной коры, их взаиморасположение и последовательность возникновения?
 1. литология
 2. историческая геология
 3. стратиграфия
 4. динамическая геология
8. На какой закон опирается палеонтологический метод?
 1. фаунистической и флористической последовательности
 2. последовательности напластования
 3. естественного отбора
 4. физиологической адаптации
9. В чем заключается отличие геохронологической шкалы от стратиграфической?
 1. подразделяются осадочные породы
 2. подразделяются этапы развития органического мира
 3. подразделяются отложения архея, протерозоя, фанерозоя

4. подразделяются геологические периоды
10. Какой эон является древнейшим?
 1. Фанерозойский
 2. протерозойский
 3. архейский
 4. рифейский период
11. Где и в результате какого процесса формируется русловая фация аллювия?
 1. на пойме в результате затопления долины и аккумуляции аллювия во время паводков
 2. в русле в процессе нарастания и расширения прирусловых отмелей
 3. в старицах отчленения излучин и зарастания старичных озер
 4. на террасах во время катастрофических паводков
12. Продолжите предложение: «Надпойменные террасы – это ...»
 1. участки прежнего дна долины, возвышающиеся над руслом и заливаемые паводками
 2. отвесные склоны коренного берега по разные стороны реки
 3. участки прежнего дна долины, возвышающиеся в несколько ярусов над современной поймой
 4. выходы коренных пород в речной долине
13. Какая наука занимается изучением подземных вод?
 1. гидрология
 2. океанология
 3. гидрогеология
 4. динамическая геология
14. Как называется вид подземной воды, которая заполняет капиллярные поры и трещинки горных пород?
 1. парообразная
 2. пленочная
 3. гигроскопическая
 4. капиллярная
15. Выше какой границы возникают ледники?
 1. поверхности суши
 2. границ стратосферы

3. снеговой линии

4. границы моря

16. Укажите правильную последовательность оледенений в Альпах:

1. миндель – рисс – гюнц – вюрм

2. вюрм – гюнц – рисс – дунай

3. дунай – миндель – рисс – гюнц – вюрм

4. дунай – гюнц – миндель – рисс – вюрм

17. Как называется глубокая впадина с субвертикальными стенками в пределах срединно-океанического хребта, ограниченная разломами?

1. глубоководный желоб

2. тектонический прогиб

3. подводный каньон

4. рифт

18. Что называется диагенезом?

1. процесс образования осадков

2. процесс изменения осадочных горных пород при повышенных температурах и давлении

3. процесс, близкий к начальным стадиям метаморфизма

4. превращение рыхлых иловых осадков в плотнее горные породы

19. Как называется процесс изменения осадочных горных пород в поверхностной зоне земной коры под влиянием различных факторов выветривания?

1. диагенез

2. литогенез

3. гипергенез

4. катагенез

20. Для какого понятия справедлива формулировка: «Это осадочная порода, возникшая в определенной физико-географической обстановке, на которую указывают её генетические признаки: состав, текстура, остатки фауны или флоры и др.»

1. формация

2. серия

3. фация
4. слой

3 вариант

1. Продолжите предложение: «Тектонические движения – это ...»
 1. Медленные, проявляющиеся постоянно движения земной коры
 2. колебания уровня океана, связанные с изменением объема его воды
 3. изменения уровня моря, обусловленные испарением воды
 4. движения земной коры, вызванные глубинными процессами
2. Как называются колебания уровня океана, связанные с изменением объема его воды?
 1. тектонические
 2. вековые
 3. эвстатические
 5. гляциоизостатические
3. Какой из нижеприведенных терминов представляет собой процесс
 1. тектонические деформации
 2. тектонические дислокации
 3. тектонические движения
 4. тектонические напряжения
4. Что является результатом тектонических деформаций?
 1. тектонические дислокации
 2. тектонические напряжения
 3. оползневые дислокации
 4. гляциодислокации
5. Какая наука занимается изучением движений, деформаций и дислокаций земной коры?
 1. динамическая геология
 2. геоморфология
 3. тектоника
 4. геофизика
6. Как называются движения, происходившие в последние 30-40 млн. лет?

1. тектонические
 2. современные
 3. эпейрогенические
 4. неотектонические
7. Что собой представляют коленообразные изгибы слоёв?
1. антиклинали
 2. синклинали
 3. флексуры
 4. моноклинали
8. У каких складок осевая плоскость имеет вертикальное положение?
1. прямых
 2. опрокинутых
 3. наклонных
 4. лежащих
9. Как называются складки, которых оба крыла наклонены в одну сторону?
1. прямые
 2. наклонные
 3. опрокинутые
 4. лежащие
10. Назовите складки, длина которых намного превышает ширину.
1. линейные складки
 2. брахискладки
 3. купола
 4. чаши
11. Продолжите определение: «сброс – это разрыв ... »
1. по которому висячее крыло поднято относительно лежащего
 2. по которому висячее крыло опущено относительно лежащего
 3. по которому разделяются крупные блоки земной коры
 4. по которому блоки перемещены по плоскости смесителя в горизонтальном направлении

12. Как называются взбросы с плоскостью смещения, наклоненной под углом менее 45° ?
1. сбросы
 2. надвиги
 3. шарьяжи
 4. сдвиги
13. Закончите формулировку: «Шарьяж – это ...»
1. взброс с плоскостью смещения 45°
 2. надвиг с вертикальной составляющей
 3. сдвиг блоков по плоскости смесителя в горизонтальном направлении
 4. надвиг с горизонтальной составляющей
14. Как называется приподнятый блок, ограниченный падающими от него сбросами?
1. рифт
 2. грабен
 3. горст
 4. антиклинорий
15. Что представляют собой крупные грабены и их системы протяженностью в сотни и тысячи километров, глубиной в несколько километров и шириной в десятки километров?
1. прогибы
 2. впадины
 3. рифты
 4. синклиории
16. Какие крупнее структурные геологические элементы земной коры представляют собой подвижные пояса с осевыми рифтами?
1. геосинклинали
 2. горные сооружения
 3. срединно-океанические хребты
 4. океанские плиты
17. Продолжите определение: «Молассы – это ...»
1. отложения мутьевых потоков у подножья континентального склона

2. грубообломочные продукты размыва горных хребтов
3. продукты подводных оползней
4. ультраосновные породы, слагающие древнюю океанскую кору

18. Закончите фразу: «Плиты – это ...»

1. понижения рельефа, разделяющие гор
2. участки платформ, которые имеют двухъярусное строение
3. понижения, окаймляющие коры
4. участки платформ, где фундамент выходит на дневную поверхность

19. Как называются крупные пологие погребенные поднятия фундамента в пределах плит?

1. антеклизы
2. синеклизы
3. массивы
4. авлакогены

20. Укажите в правильной последовательности стадии развития геосинклиналей

1. континентальное рифтообразование – сжатия и закрытия океанского бассейна – формирование горного сооружения – столкновения континентальных плит – начало спрединга и образование океана
2. континентальное рифтообразование – начало спрединга и образование океана – сжатия и закрытия океанского бассейна – формирование горного сооружения – столкновения континентальных плит
3. континентальное рифтообразование – начало спрединга и образование океана – сжатия и закрытия океанского бассейна – столкновения континентальных плит – формирование горного сооружения
4. континентальное рифтообразование – сжатия и закрытия океанского бассейна – столкновения континентальных плит - формирование горного сооружения – начало спрединга и образование океана

Критерии оценки текущей аттестации (устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций):

100-86 баллов (отлично) выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа

теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. В тестировании правильно дан ответ 11 из 11.

85-76 баллов (хорошо) – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы. В тестировании правильно дан ответ 10-8 из 11.

75-61 балл (удовлетворительно) – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы. В тестировании правильно дан ответ 7-6 из 11.

60-50 баллов (неудовлетворительно) – работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы. В тестировании правильно дан ответ менее 10 из 11.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-2.1 – формулирует цели и задачи исследования	ОПК-2.1.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований и подходы к их решению	Не знает состояния проблем современной геологии и подходов к их решению	Имеет поверхностные знания основного материала, но не усвоил его деталей	Знает основные проблемы современной геологии, умеет находить пути их решения	Глубоко и прочно усвоил материал по причинам возникновения геологических проблем на разных этапах развития геологии и пути их решения.
	ОПК-2.1.2. Умеет формулировать	Не может	Цель	Правильно умеет	Последовательно,

	цели исследования на основе анализа проблемных вопросов в конкретном геологическом направлении.	формулировать цели и задачи конкретных научных исследований	исследований формулируется, но нет четкого представления о пути ее реализации	применять теоретические положения при решении проблемных вопросов	четко и логически обрабатывает информацию для принятия решений в области геологической проблематики
	ОПК-2.1.3. Владеет навыками построения алгоритма решения поставленных геологических задач.	Не знает значительной части программного материала и допускает существенные ошибки	Неуверенно владеет навыками построения алгоритма решения поставленных геологических задач.	Допускает несущественные неточности при построении алгоритма решений	Успешно владеет навыками построения алгоритма решения поставленных геологических задач.
ОПК -2.2 реализует и совершенствует новые методы решения задач в области профессиональной деятельности, определяет последовательность решения поставленных задач	ОПК-2.2.1. Знает теоретические основы развития современных геологических методов и методик	Не знает основные принципы и подходы к решению профессиональных задач	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей	Успешно применяет виды и методы геологических исследований	Знает теоретические основы развития современных геологических методов и методик и успешно делает их выбор при решении конкретных задач
	ОПК-2.2.2. Умеет определять пути их совершенствования	Не умеет правильно наметить путь к решению задачи	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей	Определять пути совершенствования методов и методик	Последовательно, четко и логически обрабатывает информацию для принятия решений по

					усовершенствованию методов и методик в геологии
	ОПК-2.2.3. Владеет навыками определения логической последовательности решения задач конкретного геологического исследования	Не владеет логикой научного мышления	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей	Допускает несущественные неточности при формировании логической цепочки задач	Успешно владеет построением логической цепочки задач, направленных для достижения цели с выбором оптимального пути их решения
ОПК -2.3 проводит критический анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта	ОПК-2.3.1. Знает надежные источники информации, в том числе сети интернет, для проведения критического анализа полученного решения	Не умеет пользоваться средствами получения надежной информации	Неполное знание надежных источников информации	Владеет базовым профессиональным поиском информационных источников	Представляемая информация достаточно полна и систематизирована
	ОПК-2.3.2. Умеет оценивать объективность и качество полученного результата решения	Не способен оценить качество полученного результата решения	Допускает неточности при применении теоретических положений при оценке объективности и качества полученного результата решения	Правильно умеет применять теоретические положения при решении задачи качества результата	Выстраивает логическую цепочку критериев оценки качества и объективности полученных результатов исследования
	ОПК-2.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути решения задачи	Нет навыков выбора оптимального пути решения задачи	Не совсем точно определяет критерии выбора	Владеет исходным материалом и проводит его	Имеет полную информативную базу при выборе

			оптимального пути решения научных задач	анализ с предложением варианта путей решения поставленных задач	критериев определения оптимального пути решения задач
ОПК -3.1 осуществляет выбор средств для решения задач профессиональной деятельности	ОПК -3.1.1. Знает современные средства обработки геологического материала для получения данных, необходимых при решении профессиональных задач	Не может пользоваться методами обработки и анализа исходного материала при решении профессиональных задач	Знает , но допускает неточности при выборе современных средства обработки геологического материала	Знает современные средства обработки геологического материала для получения необходимых данных	Владеет современными подходами и средствами для получения геологической информации, лежащей в основе формировании фундаментальных концепций
	ОПК -3.1.2. Умеет оценивать полноту получаемых данных				
	ОПК -3.1.3. Владеет навыками выбора средств для решения задач профессиональной деятельности	Испытывает непреодолимые трудности при самостоятельном проведении анализа проблемной ситуации	Не знает значительной части средств для решения задач, допускает существенные ошибки	Допускает несущественные неточности при выборе средств решения задачи	Успешно владеет навыками выбора средств для решения поставленных геологических задач.
ОПК -3.2 делает обоснованные выводы, критически оценивает полученные результаты	ОПК -3.2.1. Знает логико-методологический подход для критической оценки получаемых результатов научных исследований в своей предметной области	Не владеет логикой научного мышления. Не может оценить правильность решения задачи	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей	Допускает несущественные неточности при формировании логической цепочки задач для	Успешно владеет построением логической цепочки задач, направленных для достижения цели с

				оценки критической оценки результата	с критической оценкой результатов
	ОПК -3.2.2. Умеет анализировать развитие и совершенствование методологии геологических исследований	Не знает основные принципы методологии научного познания	Не точно ставит задачи по решению проблемы совершенствования методологии геологических исследований	Знает теоретические основы совершенствования методологии геологических исследований	Знает теоретические основы и умеет выбрать средства для решения задачи по совершенствованию методологии геологических исследований
	ОПК -3.2.3. Владеет навыками оценки результата исследований с позиций аргументации его обоснованности	Не может оценить результаты исследований из-за отсутствия	Допускает неточности при аргументации обоснования результата	Умеет правильно решать задачи по аргументации результата исследований	Владеет навыками профессионально решать задачи с объективной и обоснованной аргументацией результатов
ОПК -3.3 – готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями по практической реализации полученных результатов	ОПК -3.3.1. Знает на какой научной основе и доказательной базой готовить научный отчет и публикацию с обоснованными выводами	Испытывает непреодолимые трудности при самостоятельной подготовке научного отчета	Допускает неточности при обработке информации для оформления научного отчета	Владеет навыками правильно обрабатывать информацию и готовить ее для включения в научный отчет	Владеет навыками профессионально обрабатывать информацию для профессиональной подготовки научного отчета
	ОПК -3.3.2. Умеет обосновывать и представлять практические рекомендации	Не владеет средствами обоснования практических	Допускает неточности при подготовке практических	Правильно умеет применять теоретические положения и	Успешно умеет применять научное обоснование при формировании

		рекомендаций	рекомендаций	обоснования при формировании практических рекомендаций	практических рекомендаций и выборе путей их внедрения в производство
	ОПК -3.3.3. Владеет навыками выбора оптимального пути в практической реализации полученных результатов	Нет навыков выбора оптимального пути решения задачи	Не совсем точно определяет критерии выбора оптимального пути решения научных задач	Владеет исходным материалом и проводит его анализ с предложением варианта путей решения поставленных задач	Имеет полную информативную базу при выборе критериев определения оптимального пути решения задач
ОПК -4.1 применяет методику обобщения самостоятельно полученных результатов в контексте ранее накопленных в геологической науке знаний, соблюдает правила оформления и представления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ по утвержденным формам	ОПК -4.1.1. Знает методики обобщения самостоятельно полученных результатов исследования с помощью новейших компьютерных программ	Не умеет обобщать собранный материал в целях постановки задач исследования	Допускает неточности при использовании методики обобщения полученных результатов	Владеет навыками использовать методики обобщения полученных результатов научных исследований с использованием компьютерных технологий	Имеет прочную теоретическую основу для применения методики проведения обобщения самостоятельно полученных результатов исследования с помощью новейших компьютерных программ
	ОПК-4.1.2. Умеет выбрать необходимые ранее полученные данные для обоснования или	Не владеет навыками оценки и	Допускает неточности при	Умеет применять методологические	Успешно умеет применять

	подтверждения своих собственных результатов	аргументации решений задач в профессиональной сфере с позиций ранее полученного материала	обосновании полученных результатов на основе ранее полученных данных	положения и ранее полученные данные при обосновании своих результатов	теоретическую основу и ранее полученные данные для обоснования или подтверждения своих собственных результатов
	ОПК-4.1.3. Владеет навыками оформления научных и практических результатов согласно утвержденным формам, правилам и требованиям	Испытывает непреодолимые затруднения в оформлении научного отчета из-за отсутствия решений задач	Допускает неточности при оформлении научных и практических результатов согласно утвержденным формам, правилам и требованиям	Владеет навыками правильно обрабатывать информацию по результатам исследований согласно утвержденным формам, правилам и требованиям	Владеет навыками профессионально обрабатывать информацию для профессиональной подготовки научного отчета по утвержденным правилам и стандартам
ОПК -4.2 представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ в своей профессиональной сфере	ОПК -4.2.1. Знает современное состояние имеющихся знаний в своей конкретной области исследований	Не может оценить уровень и состояние знаний в своей профессиональной области	С трудом формулирует основные задачи в своей профессиональной деятельности	Умеет оперировать накопленным знанием в своей профессиональной работе	Владеет большим запасом знаний в своей научной работе и успешно применяет его в решении профессиональных задач
	ОПК -4.2.2. Умеет выделять и оценивать новизну своих результатов в сравнении с накопленными ранее данными	Не может анализировать и оценивать новизну своих решений	Допускает неточности при оценке новизны своих результатов	Правильно умеет оценивать новизну результатов своих исследований	Успешно умеет оценивать новизну своих результатов в сравнении с уже известными

					данными в этом направлении
	ОПК -4.2.3. Владеет навыками представления своих научных и практических результатов в виде научных статей или презентаций на конференциях или совещаниях, используя при этом и компьютерные средства распространения информации	Навыков представления своих результатов научных исследований нет	Допускает неточности при оформлении полученной информации для публичного обсуждения	Владеет навыками правильно обрабатывать информацию и готовить ее для публикаций, устных докладов или обнародования в СМИ	Владеет навыками профессионально обрабатывать информацию для профессиональной подготовки научного отчета
ОПК -4.3 профессионально представляет результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с целью распространения знаний	ОПК -4.3.1. Знает состояние и проблематику современных геологических исследований	Не представляет себе современную геологическую проблематику	Знает состояние и проблематику современной геологии, но допускает неточности при анализе этого материала	Знает средства обработки геологического материала для получения необходимых данных на современном уровне	Достаточно полные знания основных в области современной геологии, надежность собственного опыта и отбора библиографии и информации из разных источников
	ОПК -4.3.2. Умеет профессионально представлять результаты своих исследований в различных информационных системах	Навыков представления своих результатов научных исследований в информационных системах нет	Допускает неточности при оформлении полученной информации для ее использования	Владеет навыками правильно обрабатывать информацию и готовить ее для обнародования в информационных	Владеет навыками профессионально обрабатывать информацию для выступления в информационных

			информационных системах	системах	системах
	ОПК -4.3.3. Владеет навыками распространения знаний через органы публичной передачи информации (СМИ)	Нет навыков публичной передачи научной информации в СМИ	Допускает неточности при оформлении полученной информации для публичного обсуждения	Владеет навыками распространения знаний через органы публичной передачи информации	Владеет навыками профессионально обрабатывать информацию для распространения знаний через органы публичной передачи информации

Принцип проведения промежуточной (экзаменационной) аттестации

Контрольные вопросы составлены так, что они охватывают практически все направления современной геологии и ее проблемные аспекты. При проведении аттестации магистранту предлагается ответить на три вопроса, что позволяет максимально полно оценить остаточные знания студента.

Контрольные вопросы к собеседованию

1. Современные проблемы геодинамики.
2. Борьба идей фиксизма и мобилизма.
3. Современные проблемы стратиграфии.
4. Современные проблемы литологии.
5. Современные проблемы палеонтологии.
6. Проблемы происхождения главнейших типов магматических пород.
7. Современные проблемы учения о метаморфизме.
8. Соотношение метаморфизма, метасоматоза и рудообразования.
9. Учение о метаморфических фациях.
10. Современные проблемы учения о месторождениях полезных ископаемых.
11. Геодинамические условия формирования месторождений полезных ископаемых.
12. Конвергенция в геологии.

13. Проблемы фациального анализа.
14. Проблемы формационного анализа.
15. Современные проблемы морской геологии.
16. Проблема освоения минеральных ресурсов мирового океана.
17. Морская вода как источник полезных ископаемых.
18. Современные экологические проблемы.
19. Геологическая деятельность человека.
20. Проблема палеоклиматических изменений.
21. Проблема формирования золотоносных месторождений.
22. Проблема в изучении эволюции земной коры и происхождении ее важнейших структур.
23. Гипотеза гидридной Земли.
24. Период первых суперконтинентов.
25. Период формирования основной массы континентальной коры.
26. Планетарные мобильные металлогенические пояса.
27. Три мегастадии в металлогении Мирового океана.
28. Концепция стратисферы.
29. Газ и газовые гидраты в породах криолитозоны Арктики.
30. Роль геокриологических процессов в динамике экосистем криолитозоны.
31. Гидрогеология месторождений полезных ископаемых.
32. Закономерности поведения химических элементов в земной коре.
33. Множественность (геологическая гетерогенность) источников рудного вещества.
34. Концепция горячих точек и мантийных струй.
35. Причины возникновения медицинской геологии.
36. Теория струн и формирование Вселенной.
37. Гипотезы формирования Земли.
38. Форма и внутреннее строение Земли.
39. Состав оболочек Земли и сейсмические границы раздела.
40. Методы изучения литосферы.
41. Магнитное поле Земли, его происхождение и характеристики.

42. Тепловое поле Земли, его происхождение и характеристики.
43. Строение и состав земной коры.
44. Причины возникновения геологических проблем и смена парадигм.
45. Теоретические основы современных проблем.
46. Современные геодинамические теории и история развития Земной коры.
47. Проблемы фиксизма и мобилизма.
48. Концепция тектоники плит.
49. Что представляет собой магма и каким образом из нее получается горная порода?
50. Энергетика тектоногенеза Земли и концепция конвекции.
51. Общая характеристика различных типов вулканических продуктов и способы их образования.
52. Типы вулканов, их строение и связь с магмой разного состава.
53. Гейзеры, механизм действия. Практическое использование вулканического тепла.
54. Географическое размещение современных вулканов и их геологическая позиция.
55. Распределение интрузивов по глубине и характерные элементы интрузивного тела.
56. Основные типы и факторы метаморфизма.
57. Импактный магматизм и метаморфизм, примеры.
58. Происхождение земной коры.
59. Гранитный слой и гранитизация.
60. Мантийно–коровые рудообразующие системы.
61. Основные типы рудных месторождений.
62. Критерии установления связи золотого оруденения в различных регионах с магматизмом.
63. Проблемы взаимосвязи магматизма и оруденения.
64. Нетрадиционные месторождения благородных металлов.
65. Аккумулятивная деятельность рек, типы аллювия и их образование.
66. Виды воды в горных породах.
67. Влияние понижения или повышения базиса эрозии на профиль равновесия реки и поведение террас.
68. Водно–ледниковые потоки (перигляциальная зона) и их отложения.
69. Водопроницаемость горных пород, влагоемкость и ее типы, водоотдача.
70. Географическое распространение криолитозоны, ее мощность и причины образования.

71. Динамика речного потока.
72. Эрозионная деятельность речных потоков, формирование террас, выработка профиля равновесия.
73. Четвертичные отложения, распространение, количество, причины оледенений.
74. Причины изменений климата Земли, основные гипотезы и проблемы.
75. Источники воды и их типы, связь с геологической структурой.
76. Карст и его поверхностные формы.
77. Классификация подземных вод, режим грунтовых вод и их движение.
78. Химический состав подземных вод и минеральные воды, их распространение.
79. Типы подземных вод и подземные воды криолитозоны.
80. Корразия, ее причины и формы.
81. Лёссы: структура, состав, строение толщ, распространение, происхождение.
82. Процессы дефляции, ее типы.
83. Разрушительная работа ледников, формы ледникового рельефа.
84. Режим и строение ледников, их движение, характер поверхности.
85. Роль организмов в процессах химического выветривания.
86. Селевые потоки: зарождение, движение, отложения. Предупредительные меры.
87. Современные и древние коры выветривания.
88. Физико – геологические явления в криолитозоне и практическое значение изучения криолитозоны.
89. Химическое выветривание: окисление, гидратация, растворение, гидролиз.
90. Что такое выветривание, типы выветривания и их воздействие на горные породы.
91. Эоловая аккумуляция и формы эолового песчаного рельефа.
92. Основные черты рельефа океанского дна.
93. Содержание понятий: шельф, континентальный склон, абиссальная равнина, континентальная окраина.
94. Строение континентальных окраин Атлантического типа.
95. Строение континентальных окраин Тихоокеанского типа.
96. Рельеф глубоководных желобов.
97. Абиссальные равнины и их типы, распространение, гайоты.
98. Строение рифтовых долин срединно–океанских хребтов.
99. Характеристика основных типов осадконакопления.

100. Движение морской воды.
101. Геологическая роль организмов в процессах, протекающих в Мировом океане.
102. Биогенные илы.
103. От каких факторов зависит сохранность биогенного материала?
104. От чего зависит растворение скелетов организмов в морской воде?
105. Понятие о неритовой, гемипелагической и пелагической областях.
106. Глубоководное осадконакопление и его особенности.
107. Механизмы глубоководной седиментации.
108. Лавинная седиментация.
109. Эвстатические колебания уровня моря и их значение для осадконакопления.
110. Турбидитные потоки, их происхождение и формирование флиша.
111. Прибрежные аккумулятивные формы.
112. Группы осадков в зависимости от физико–географической обстановки.
113. Железомарганцевые конкреции и их распространение.
114. Условия формирования горючих полезных ископаемых.
115. Стадии преобразования органических остатков.
116. Твердые и жидкие горючие полезные ископаемые и их генетические классификации.
117. Проблемы происхождения горючих ископаемых и поиска.
118. Диагенез осадков. Характеристика процесса.
119. Понятие о катагенезе и формирование нефти.
120. Понятие о фациях.
121. Полезные ископаемые в океанах и морях.
122. Механизм разрушения горных пород, напряженное состояние земной коры.
123. Слой и слоистость. Взаимоотношение слоистых толщ.
124. Типы несогласий, их происхождение и выражение в разрезе.
125. Тектонические движения геологического прошлого.
126. Образование границы типа «твердый грунт» (hard ground) и ее геологическое значение.
127. Складчатые деформации. Элементы складки, типы и формы складок, их образование.
128. Физические условия возникновения разрывов в горных породах, типы разрывных нарушений.

129. Взбросы, надвиги, покровы, сдвиги. Элементы, образование, происхождение.
130. Геологические обстановки возникновения землетрясений, географическое распространение землетрясений.
131. Основные структурные элементы платформ, их выражение, возраст платформ.
132. Понятие о расслоенности земной коры, сейсмическая томография и строение верхней мантии.
133. Строение офиолитовой ассоциации и ее значение для геодинамических реконструкций (примеры).
134. Геосинклинальная концепция, ее становление, развитие и недостатки.
135. Анализ строения офиолитовой ассоциации и коры океанического типа, значение для геодинамики.
136. Связь вулканизма активных континентальных окраин с процессами субдукции.
137. Какой возраст имеет земная кора океанов и как можно объяснить их происхождение?
138. Какие отложения, структуры и магматизм наиболее характерны для древних платформ?
139. Характеристика континентов и океанов как важнейших структур земной коры.
140. Как возникла идея о спрединге океанической коры и как он происходит?
141. В чем состоит связь в системе «вода-порода».
142. Природа и фундаментальные механизмы взаимодействий в системе «вода–порода».
143. Геологическая геохимическая эволюция системы «вода–порода».
144. Строение активных континентальных окраин и их генезис в теории тектоники литосферных плит.
145. Тектоника литосферных плит, истоки, развитие и содержание.
146. Эпиплатформенные орогенические пояса и особенности их строения, примеры.
147. Понятие о геологических реконструкциях, применение метода актуализма, примеры.
148. Геологические свидетельства изменений климата планеты.
149. Роль климата в развитии органического мира.
150. Климатическая составляющая в динамике экзогенных процессов.
151. Современный взгляд на причины изменений климата и концепция орбитальных изменений.
152. Оледенения в истории Земли, причины их периодизации.
153. Проблема распознавания оледенений и межледниковий.
154. Проблема 11 кислородно–изотопной стадии.
155. Воздействие человека на природные процессы, примеры, состояние и прогноз на будущее.
156. Основные закономерности развития земной коры.
157. Экологическая и медицинская геология – новые направления в геологии.

158. Предпосылок формирования экологической и медицинской геологии. Экологические проблемы литосферы.
 159. Связь здоровья человека с горнодобывающей промышленностью.
 160. Наноисследования в геологии и их перспективы.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по рейтингу по дисциплине «Методология научных исследований в области геологии»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено» / хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено» / удовлетворительн о	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено» / «неудовлетворите льно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Перечень основных понятий и терминов курса «Современные проблемы геологии»

Абляция (лат. ablatio – снос) – удаление льда с поверхности ледника в результате таяния, испарения и механического разрушения.

Абразия (лат. abrasio – соскабливаю) – процесс механического разрушения волнами и течениями коренных пород.

Авлакоген (греч. aulax – борозда, genes – происхождение) – внутриплатформенная, линейно вытянутая узкая региональная впадина длиной до нескольких сотен километров, ограниченная крупными разломами.

Автометаморфизм – процесс изменения состава магматических горных пород, который начинается сразу после их кристаллизации благодаря воздействию на них высокотемпературных флюидов, выделяющихся из остывающей той же магмы.

Автохтон (греч. autos – тот самый, chthon – земля) – комплекс горных пород, залегающий под надвинутым на него тектоническим покровом (аллохтоном), который при тектонических дислокациях не перемещался с места своего первоначального образования.

Агломерат (лат. agglomerato – накапливаю) – рыхлые скопления неокатанного крупнообломочного материала вулканического или осадочного происхождения.

Азимут (араб. ассумут – направление) – угол между плоскостью меридиана точки наблюдения и вертикальной плоскостью, проходящей в данном направлении, отсчитываемый от направления на север по часовой стрелке. Различают истинный и магнитный азимут. Магнитный азимут отличается от истинного на величину магнитного склонения.

Аккреция континента (лат. accretio – приращение, увеличение) – разрастание континента путем причленения к нему новых разновозрастных и разновеликих континентальных масс и их объединения в единый массив, а также в процессе преобразования коры океанического типа в континентальную.

Аккумуляция (лат. accumulatio – накопление) – процесс накопления на земной поверхности различных рыхлых минеральных и органических осадков под влиянием различных процессов, происходящих на поверхности Земли.

Акцессорные минералы [минералы–примеси, акцессории] (лат. accessorius – добавочный) – минералы, которые в очень маленьких количествах постоянно присутствуют в составе магматических горных пород. К ним относятся: апатит, циркон, сфен, флюорит, рутил, ильменит, магнетит, монацит и ряд других минералов.

Алевриты (греч. aleurun – мука) – рыхлые тонкозернистые обломочные горные породы с размером зерна от 0,01 до 0,1 мм.

Алевролиты (греч. aleurun – мука, lithos – камень) – осадочная горная порода, состоящая более чем на 50 % из сцементированных частиц алевритовой размерности.

Аллохтон (греч. allos – другой, chthon – земля) – комплекс горных пород, который в процессе тектонических дислокаций был перемещен по пологой и часто волнистой тектонической поверхности с места своего первоначального образования.

Аллювий (лат. alluvio – намываю) – рыхлые отложения, состоящие из обломочного материала различной степени зернистости, окатанности и сортировки, который накапливается в речных долинах в результате деятельности водных потоков рек.

Анатексис (греч. ana – вверх, texis – расплавление) – процесс метаморфизма, приводящий к частичному расплавлению твердых горных пород с образованием неподвижной гранитной магмы.

Антеклиза (греч. anti – против, klisis – наклонение) – обширная платформенная структура площадью в десятки или сотни тысяч квадратных километров, имеющая в плане изометричную или вытянутую форму. В центральной части антеклизы обнажаются более древние породы и иногда фундамент. Отложения платформенного чехла погружаются во всех направлениях от центра антеклизы под очень небольшим углом (доли градуса).

Антиклиналь (греч. anti – против, klino – наклонять) – складка слоистых осадочных, эффузивных или метаморфических горных пород, обращенная выпуклостью вверх. В ядре антиклинали находятся более древние горные породы, а крылья сложены более молодыми.

Антиклинорий (греч. anti – против, klino – наклонять, oros – гора) – крупные сложные структуры земной коры протяженностью десятки и сотни километров, имеющие в общем плане антиклинальное строение. Возникают в результате поднятий участков земной коры в геосинклинальных системах.

Апофизы – боковые ответвления от крупных жил, лавовых потоков или интрузивных тел, сложенные породой, сходной по составу с основным телом.

Аргиллит (греч. argillos – глина, lithos – камень) – осадочная горная порода, образовавшаяся в результате цементации глин, с размером частиц менее 0,01 мм.

Артезианские воды (лат. Artesium – название франц. провинции Артуа, где эти воды издавна использовались) – подземные воды, которые залегают в водоносном горизонте между двумя водоупорными слоями, образуя водонапорный бассейн. Вскрытые скважинами или колодцами воды этого бассейна способны за счет избыточного гидростатического давления изливаться самопроизвольно на поверхность либо фонтанировать.

Ассимиляция (лат. assimilatio – уподобление) – процесс полного поглощения и переплавления магмой вмещающих пород, что приводит к образованию гибридной (смешанной) магмы и формированию гибридных горных пород.

Ассоциация минералов – закономерное сообщество совместно образовавшихся групп минералов в определенном минеральном теле.

Астеносфера (греч. *asthenes* – слабый, *sphaira* – шар) – верхний слой мантии, подстилающий литосферу, который характеризуется наличием менее плотных, "размягченных" горных пород, способных к вязкому или пластическому течению. Средняя глубина астеносферы от 100 до 200 километров, под срединно–океаническими хребтами от 30 до 50 километров.

Астроблема – метеоритный кратер, образующийся на поверхности Земли в результате падения крупного метеорита.

Атолл – остров в океане, представляющий собой коралловое сооружение, имеющее форму сплошного или разорванного кольца, окружающего мелководную лагуну.

Базис эрозии – поверхность продольного профиля реки, на уровне которого она теряет свою энергию и ниже не может углубить свое ложе.

Бар – удлиненная гряда морских песчано–гравийно–галечных отложений, поднятая над уровнем моря, которая протягивается на некотором расстоянии от берега параллельно его направлению. Часто бары отделяют обширные мелководные участки моря (лагуны) от основного водоема.

Бараний лоб – характерная форма ледникового эрозионного рельефа, представляющая собой сложенный твердыми горными породами куполовидный выступ асимметричного строения, который имеет гладкий пологий склон со стороны движения ледника и шероховатый, крутой – с противоположной.

Барханы – широко распространенные в пустынях песчаные холмы серповидной формы, заканчивающиеся с боков остроугольными "хвостами", вытянутыми в направлении движения ветра.

Батолит (греч. *bahtos* – глубина) – крупное интрузивное тело (площадью более 100 км²), имеющее крутые контакты и большую вертикальную мощность, сложенное главным образом кислыми магматическими породами (гранитоидами).

Бедленд (анг. *bad lands* – дурные земли) – рельеф местности с развитой обширной системой оврагов, чаще всего формирующийся в областях, сложенных относительно мягкими слабо сцементированными горными породами.

Бенч – часть побережья, где поверхность коренных горных пород по всей ширине подводного склона приобретает под действием волн пологий уклон.

Бисмалит (греч. *bisma* – пробка) – удлиненное, крутопадающее несогласное интрузивное тело цилиндрической формы, протыкающее слои наподобие стержня.

Бокситы – алюминиевая руда, состоящая в основном из гидроксидов алюминия, железа и других глинистых минералов.

Брахискладки (греч. brachys – короткий) – складки, у которых шарнир наклонен в обе стороны от своего наивысшего или наименьшего положения. Брахискладки в горизонтальном срезе представлены замкнутыми контурами с падением пород у антиклиналей во все стороны от центра, у синклиналей – к центру. У типичных брахискладок обычно отношение ширины к длине не превышает 1:10.

Брекчия – крупнообломочная горная порода, состоящая из сцементированных остроугольных обломков (глыб, щебня, дресвы).

Будинаж (франц. boudin – колбаса) – разделение при складкообразовании пластов горной породы с низкой пластичностью, заключенных среди слоев пластичного материала, на отдельные линзы или блоки (будины), которые отделены друг от друга либо соединены утоненными слоями.

Верховодка – временное скопление ближайших к земной поверхности безнапорных подземных вод на отдельных линзах водоупорных пород в результате просачивания атмосферных осадков.

Взброс – разлом со смещением горных пород по падению сместителя, по которому висячее крыло поднято по отношению к лежащему.

Водораздел – пространство на земной поверхности, разделяющее смежные речные системы.

Вулканы (лат. vulkanus – огонь, пламя; в римской мифологии Вулкан бог огня) – геологические образования, представленные конусообразным или куполовидным возвышением над подводным каналом или трещиной в земной коре, через которую периодически на дневную поверхность из глубины поступает лава, пепел, обломки горных пород, горячие газы и пары. Вулканы классифицируются на действующие, условно потухшие и потухшие. По форме подводных каналов вулканы разделяются на центральные и трещинные. В зависимости от количественных соотношений извергаемых газообразных, жидких и твердых вулканических продуктов и вязкости лав выделяются четыре основных типа извержений вулканов: эффузивный, смешанный, экструзивный и эксплозивный.

Выветривание – процесс разрушения и изменения горных пород и минералов на земной поверхности под влиянием солнечной радиации, механического и химического воздействия воды, воздуха и живых организмов. Выделяют следующие типы выветривания: физическое – дробление и истирание пород без изменения их состава; химическое – изменение состава пород за счет химического взаимодействия минералов с водой из атмосферы; органическое – разрушение пород благодаря жизнедеятельности организмов.

Габитус (лат. habitus – внешность) – облик хорошо ограненных минералов, определяемый преобладающим развитием определенных простых кристаллографических форм в кристаллах данного минерала. Примеры габитусов: пластинчатый, призматический, ромбоэдрический, кубический и др.

Гайоты – плосковершинные подводные вулканические горы.

Гальмиролиз – синоним термина подводное выветривание, под которым понимается вся совокупность процессов физического, химического и органического преобразования и разрушения горных пород на поверхности дна водоемов.

Гейзер (исл. geysir – хлынуть) – источник, периодически выбрасывающий фонтан горячей воды и пара до высоты 20–40 метров и более. Распространены в областях проявления поздних стадий вулканизма.

Генезис (genesis – происхождение) – происхождение различных геологических образований (минералов, горных пород, месторождений и т.д.), возникших при определенных геологических процессах и физико–химических условиях среды.

Геодинамика (греч. geo – земля, dynamis – сила) – раздел геологической науки о процессах, протекающих на поверхности Земли и в ее недрах, которые изменяют лик Земли и ведут к созданию или разрушению горных пород.

Геоид (греч. geo – земля, oides – вид) – геометрически сложная, воображаемо уравненная поверхность Земли, по отношению к которой сила тяжести повсеместно направлена перпендикулярно, совпадающая с поверхностью Мирового океана и продолженная над континентами.

Геологическая карта – графическое изображение в определенном масштабе геологического строения определенного участка земной коры на горизонтальную плоскость.

Геологический разрез – графическое изображение геологического строения участка земной коры на вертикальной плоскости с целью наглядного воспроизведения формы и условий залегания горных пород, их пространственно–временных соотношений между собой.

Геосинклинали (греч. geo – земля, sinklino – наклонять) – подвижные пояса глобального масштаба, возникающие на границе зоны перехода океана к континенту, длительно служащие местами интенсивного вулканизма и осадконакопления и превращающиеся в итоге своего развития в складчатые горные сооружения с мощной новообразованной континентальной корой.

Геотермическая ступень – расстояние, на которое нужно углубиться в недра Земли, чтобы температура повысилась на 1°C.

Геохимия – наука о распространении, распределении и миграции химических элементов в различных сферах Земли.

Геохронология (geo – земля, chronos – время, logos – учение) – специализированное направление геологической науки, охватывающее все вопросы измерения геологического времени, связанные с определением возраста образования горных пород и минералов, временем протекания различных геологических процессов. Подразделяется на относительную и абсолютную геохронологию.

Геохронология абсолютная – направление геохронологии, занимающееся определением абсолютного возраста образования пород и минералов, а также устанавливающее время протекания различных геологических процессов в их исторической последовательности в обычных астрономических единицах времени – годах.

Геохронология относительная – метод определения возраста горных пород на основе изучения взаимоотношений и последовательности образования слоистых горных пород и последующего объединения их в определенные группы по принципу сходства встреченных в них остатков вымерших организмов и растений.

Гибридизм (лат. hebrida – помесь) – процесс образования гибридных (смешанных) горных пород в результате смешения двух магм разного состава либо в ходе усвоения магмой вещества вмещающих горных пород.

Гидротермальные процессы (греч. hydor – вода, therme – тепло) – процессы, приводящие к образованию горных пород и полезных ископаемых в результате осаждения минералов из циркулирующих в недрах Земли по трещинам и разломам горячих водных (гидротермальных) растворов. С гидротермальными процессами связано формирование большой группы месторождений (гидротермальных) полезных ископаемых (Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Sn, W, Hg и др.), которые образовывались в широком интервале глубин (от поверхности Земли до глубины свыше 10 километров) и температур (50–400 °C).

Гипергенез [гипергенные процессы] (греч. hyper – над, genesis – происхождение) – физико–химические процессы преобразования минералов, горных пород и руд, происходящие при невысоких температурах в верхних частях земной коры и на ее поверхности под действием атмосферы, гидросферы и биосферы.

Гляциология (лат. glacies – лед, logos – учение) – наука о физических свойствах ледников, их происхождении, деятельности и влиянии на развитие поверхности Земли.

Гнейсы – типичные породы амфиболитовой фации регионального метаморфизма, состоящие в основном из кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза и темноцветных минералов, которые по внешнему облику часто весьма напоминают граниты, однако отличаются от последних рядом характерных особенностей: более или менее выраженной сланцеватой, полосчатой текстурой, развитием гранобластовых и порфиробластовых структур, присутствием в минеральном составе пород типично "метаморфических" минералов – граната, кордиерита, силлиманита, дистена и др..

Выделяются парагнейсы и ортогнейсы. Первые образуются в результате метаморфизма осадочных горных пород, вторые – при метаморфизме магматических пород.

Горное дело – область деятельности человека по освоению недр Земли. Включает: извлечение полезных ископаемых, их первичную переработку, научные исследования по горным технологиям.

Горная порода – естественная ассоциация минералов, образующаяся в земной коре путем кристаллизации магматических расплавов, осаждения из различных растворов и преобразования ранее сформированных первичных пород. По происхождению все горные породы разделяются на три большие группы: магматические, осадочные и метаморфические.

Горст (нем. Horst – возвышенность) – относительно приподнятый блок земной коры, ограниченный с обеих сторон разломами субпараллельного простирания (сбросами или взбросами), длина которого (вдоль разлома) значительно больше ширины.

Горючие сланцы – полезное ископаемое, представляющее собой зольную сланцевую породу, состоящую из органической (от 10 до 70% сапропелево–гумусовой или гумусово–сапропелевой) и минеральной (глинисто–кремнистой) частей.

Грабен (нем. Graben – ров) – опущенный блок земной коры, ограниченный с обеих сторон разломами субпараллельного простирания.

Грейзены (нем. Greisen – расщепление) – метасоматические горные породы, состоящие в основном из кварца, белых слюд, турмалина, топаза, флюорита, берилла и некоторых рудных минералов, которые образуются на контакте алюмосиликатных пород с гранитами в результате высокотемпературных (300 – 500°C) метасоматических изменений интрузивных, осадочных и метаморфических пород при широком участии летучих компонентов (F, Cl, B и др). Грейзены в большинстве случаев сопровождаются и содержат в своем составе руды Sn, W, Mo, Be, Cu.

Грунтовые воды – безнапорные подземные воды постоянно существующего водоносного горизонта, залегающие ниже верховодки на первом от поверхности Земли водоупорном горизонте, питающиеся атмосферными осадками, а также водами рек, озер, морей.

Дайка (англ. dyke – стена) – пластообразное, вертикальное или крутопадающее секущее магматическое тело, ограниченное параллельными стенками и имеющее большую протяженность по простиранию и падению при относительно небольшой мощности.

Дельта – низменность в устьях рек, впадающих в мелководные участки моря или озера, сложенная рыхлыми наносами и прорезанные густой сетью рукавов и протоков.

Делювий (лат. deluo – смывать) – рыхлый продукт выветривания горных пород, сползающий по склону возвышенности под действием дождевых и талых снеговых вод.

Дендрит (dendron – дерево) – форма минерала в виде ветвящегося древовидного агрегата, похожего на отпечаток растений. Дендрит образуется в результате кристаллизации минерала по тонким трещинам либо в вязкой среде. В виде дендритов наиболее часто кристаллизуются самородные Au, Ag и Cu.

Денудация (лат. denudation – обнажение) – процессы удаления (водой, ветром и т.д.) рыхлых отложений при физическом и химическом выветривании.

Депрессия (лат. depressio – вдавливание, снижение) – область прогибания земной коры, полностью или частично заполненная осадками.

Деструкция континента – процесс раздробления единого континента на отдельные фрагменты.

Дефляция (лат. deflatio – выдуваю) – разрушение, раздробление и выдувание рыхлых продуктов разрушенных коренных горных пород на поверхности Земли под действием ветра.

Диagenез (греч. diagenesis – перерождение) – процесс преобразования рыхлых осадков в твердые осадочные горные породы и последующего их изменения в определенных термодинамических условиях в верхних горизонтах земной коры.

Диаклазы – тектонические разрывы, вдоль которых не происходило перемещение разделенных ими горных пород.

Диapiровая складка [диapiр] (греч. diapire – протыкаю) – куполовидная антиклинальная складка, возникшая путем выдавливания снизу высокопластичных пород (соль, глина и др.) в процессе складкообразования, которые при своем подъеме прорезают слои, слагающие свод складки, образуя ядро протыкания.

Диатрема [трубка взрыва] – трубообразный канал вулканов взрывного типа, образовавшийся в результате однократного прорыва газов, без излияния лав. Трубка взрыва обычно выполнена вулканическим материалом основного–ультрановного состава и обломками вмещающих пород. Наибольший промышленный интерес представляют диатремы, заполненные кимберлитом – магматической брекчией ультраосновного состава, которые иногда бывают алмазоносными.

Диaфторез (греч. diaftora – разрушение) – регрессивное преобразование минерального состава метаморфических пород, выраженное в виде замещения высокотемпературных ассоциаций минералов на более низкотемпературные, которое происходит в результате перехода породы от высоких ступеней метаморфизма к более низким.

Динамометаморфизм (греч. dinamis – сила, metamorphosis – превращение) – процесс преобразования горных пород под действием высокого давления, возникающего при складко– и разрывообразовательных движениях земной

коры, при относительно низких температурах. Основными продуктами динамометаморфизма являются катаклазиты и милониты.

Дислокации (лат. dislocatio – смещение) – нарушение первичного залегания горных пород, вызванное эндогенными процессами. Дислокации разделяются на складчатые (пликативные) и разрывные (дизъюнктивные).

Дренаж – способ осушения определенной площади земной поверхности за счет отвода грунтовых подземных вод в естественные или искусственные понижения.

Дресва – обломочные рыхлые отложения, образованные в процессе физического выветривания и состоящие из малоокатанных и неокатанных обломков пород с размером частиц от 1 до 10 мм.

Друза (нем. Druse – щетка) – незакономерные сростки отдельных кристаллов, прикрепленных одним концом к какой-либо поверхности и имеющих хорошо выраженную огранку лишь со стороны свободного пространства.

Друмлины – характерная особенность ландшафта областей развития древних покровных оледенений. Представляют собой эллипсоидальные холмы длиной от нескольких сотен метров до 2–10 километров, шириной от 100 до 200 и высотой – 20–30 метров, сложенные рыхлым материалом морен. Длинная ось друмлинов характеризует направление движения ледника.

Дюны – песчаные холмы на берегах морей, озер и рек, нанесенные ветром.

Жеода (греч. geodes – землеобразный) – крупная пустота в горной породе, заполненная кристаллическим или коллоидным минеральным веществом, часто с концентрически послойным его отложением по направлению от стенок пустоты к центру.

Желоб океанический глубоководный – длинная узкая впадина в океаническом дне с крутыми склонами и глубиной от 5 до 11 километров, примыкающая к континентальной окраине или островной дуге.

Жила – протяженное в двух направлениях геологическое тело, имеющее незначительную мощность, образовавшееся в результате заполнения трещины минеральным веществом либо вследствие метасоматического замещения горной породы вдоль тектонической трещины новообразованными минеральными агрегатами. Часто жилы представлены существенно кварцевым агрегатом и содержат при этом различные рудные минералы. Жилами представлены многие месторождения золота, серебра, свинца, цинка, олова и других металлов.

Залежь полезного ископаемого – скопление на поверхности или в недрах Земли природного полезного ископаемого в форме изометричных гнезд, линз или пластов, которые отчетливо ограничены от окружающих горных пород.

Залегание горных пород – положение, форма и взаимоотношение различных геологических образований в земной коре. Для наклоннозалегających слоистых геологических тел положение в пространстве определяется простиранием, направлением и углом падения. Простирание характеризует положение наклонного слоя по отношению к странам света, а падение (восстание) – положение по отношению к плоскости горизонта. Падение направлено вниз по плоскости наклона, восстание – в противоположную сторону. Эти элементы залегания геологических тел измеряются на коренных выходах горных пород горным компасом либо находятся на геологической карте с помощью графических построений.

Залегание несогласное [дискордантное] – определенные пространственные соотношения разновозрастных слоистых горных пород в разрезе толщи, когда более молодые отложения отделяются от более древних поверхностью размыва, возникающей в результате перерыва в накоплении осадков.

Зандры (дат. sandar – песок) – пологоволнистая равнина, сложенная мощной толщей рыхлых флювиогляциальных отложений, образованных в результате перемыва моренных отложений водами тающего ледника.

Землетрясение – внезапное и резкое сотрясение участков земной коры, проявляющееся на земной поверхности в виде толчков различной силы, которые возникают в результате смещения и разрывов в земной коре и верхней мантии под влиянием скачкообразного высвобождения энергии внутри Земли в ходе различных физико–химических процессов.

Земная кора – верхняя часть литосферы Земли, расположенная выше границы Мохоровичича (М), которая отделяется от нижележащих подстилающих пород по скачкообразному изменению скорости распространения продольных и поперечных упругих сейсмических волн. Земная кора характеризуется наличием вертикальной и горизонтальной неоднородности. В вертикальном разрезе в строении земной коры выделяются три слоя, резко различающихся по плотности и составу слагающих горных пород: осадочный, гранитный и базальтовый. Горизонтальная неоднородность земной коры определяется разделением ее на континентальную, океаническую и кору переходного типа. Мощность континентальной земной коры колеблется от 35 до 75 километров, океанической – 5–10 километров.

Зона Беньофа – неровная криволинейная поверхность концентрации гипоцентров землетрясений, которая погружается от океанических желобов под активные островные дуги или континентальные окраины на глубину до нескольких сотен километров. Названа в честь геофизика Гуго Беньофа (1899–1969).

Игнимбрит (греч. ignis – огонь, imber – ливень) – своеобразная вулканическая порода преимущественно кислого состава, смешанного лавово–пирокластического происхождения, которая образовалась путем выпадения из огромных туч в виде ливня раскаленных мелких обломков вулканической лавы. Благодаря высокой температуре эти обломки сваривались после того, как достигали земную поверхность.

Идиоморфизм (греч. *idios* – свой, *morphe* – форма) – способность минералов принимать при кристаллизации определенную, только им свойственную кристаллографическую форму.

Изоморфизм (греч.– *isoc* равный, *morphe* – форма) – способность химических элементов замещать друг друга в кристаллических структурах минералов, что приводит к образованию различных минералов смешанного состава одинаковой кристаллической формы.

Импактиты (анг. *impact* – удар) – метаморфические образования, которые образуются при ударном метаморфизме. Представляют собой переплавившуюся при ударе и взрыве метеорита горную породу.

Инверсия (лат. *inversio* – перестановка, переворачивание) – в тектоническом плане – процесс, в результате которого геосинклинальные прогибы, заполненные осадочно–вулканогенным материалом, в ходе интенсивных положительных вертикальных тектонических движений земной коры превращаются в поднятия – крупные складчатые горные сооружения.

Интрузия (лат. *intrusio* – внедрение) – магматическое тело, образовавшееся при застывании магмы в различных горизонтах земной коры. В зависимости от глубины залегания интрузии разделяются на абиссальные (глубинные), гипабиссальные (среднеглубинные) и субвулканические (малоглубинные). По взаимоотношению с окружающими горными породами различают конкордантные (согласные) и дискордантные (несогласные) интрузии.

Инъекция (лат. *injection* – вбрасывание) – процесс проникновения магматического расплава между слоями осадочных горных пород или в трещины, пересекающие толщи пород.

Инфильтрация (лат. *filtratio* – процеживание) – процесс просачивания атмосферных осадков в горные породы по капиллярным порам, трещинам и другим пустотам.

Инфлюация (лат. *influo* – проникаю) – процесс свободного втекания поверхностных вод в горные породы через крупные открытые трещины, пустоты, карстовые воронки или грубообломочные отложения.

Источники – естественные выходы на поверхность Земли подземных вод.

Кальдера (исп. *caldera* – большой котел) – циркообразная крупная вулканическая впадина, поперечник которой намного превышает ее глубину, образующаяся в результате обрушения или взрыва вершины вулкана.

Каньон – глубокая горная речная долина с узким дном и очень крутыми склонами.

Карст (от назв. плато Карст в Югославии) – явление растворения горных пород поверхностными и подземными водами с образованием в них пустот разного размера и формы, что приводит к формированию своеобразных форм рельефа в местностях, сложенных сравнительно легко растворимыми породами (гипсами, известняками, доломитами, каменной солью). Различают поверхностный карст (карры, поноры, воронки) и подземный (карстовые пещеры).

Катагенез (греч. kata – вниз, genesis – происхождение) – процесс преобразования осадочных горных пород при относительно повышенных температурах и давлениях, который по своим термодинамическим параметрам занимает промежуточное положение между процессами диагенеза и метаморфизма.

Катаклиз (греч. kataklaō – ломаю) – деформация горных пород, сопровождающаяся раздроблением минеральных агрегатов под влиянием тектонических движений.

Каустобиолиты (греч. kaustikos – горючий, bios – жизнь, lithos камень) – горючие полезные ископаемые органического происхождения (торф, ископаемые угли, горючие сланцы и др.).

Кекуры – образованные в результате абразии единичные скалы причудливой экзотической формы, развитые в прибрежных частях морей.

Кларки элементов – величины, выраженные в процентных или весовых отношениях (г/т; 1г/т = 0,0001 %), характеризующие среднее содержание и степень распространенности элементов в земной коре, литосфере или других сферах Земли.

Кливаж (франц. clivage – раскол) – способность горной породы расщепляться или раскалываться на пластинки или призмы по развитой системе параллельных поверхностей. Кливаж может быть обусловлен складкообразованием или воздействием на породу одностороннего давления в процессе тектонических деформаций (кливаж скола), либо параллельной ориентировкой слагающих горную породу удлиненных и плоских минералов (кливаж течения и его разновидность – сланцеватость).

Клиф (нем. Klif – обрыв) – обрыв или уступ коренных горных пород на берегу озера или моря, образовавшийся в результате абразии.

Коллювий (лат. colluvio – скопление) – рыхлый продукт выветривания горных пород, представляющий собой обломочный и глыбово-щебнистый материал, смещенный с места своего образования под действием силы тяжести и накопленный на склонах и у подножья (осыпи, обвалы, оползни).

Конгломерат (лат. conglomerasus – скученный, уплотненный) – плотная сцементированная обломочная осадочная горная порода, состоящая из разнородных или однородных окатанных обломков горных пород (валунов, гальки) размером от 1 до 10 сантиметров, тонкозернистого терригенного материала (песок, алевроит) и связующего цемента.

Конкреция (лат. concretio – стяжение, сгущение) – округлые или неправильной формы стяжения минеральных агрегатов с радиально-лучистым сложением, образованные за счет концентрации рассеянных элементов из вмещающей среды с постепенным ростом минералов от центра к периферии. Размеры конкреций колеблются от долей миллиметров

до десятков сантиметров и даже первых метров. Наиболее широко развиты на дне Мирового океана, а также в осадочных горных породах.

Контактовый метаморфизм – процесс преобразования горных пород вблизи магматических тел под влиянием высоких температур и химически активных растворов. Различают нормальный (контактовый) и контактово–метасоматический метаморфизм или метасоматоз. Первый проявляется в воздействии на вмещающие породы высоких температур без существенного привноса новых компонентов, второй – когда к действию повышенной температуры добавляется и воздействие на породы горячих растворов, выделяющихся из магмы. Типичными продуктами контактового метаморфизма являются различные по составу роговики, мрамора, кварциты. При контактово–метасоматическом метаморфизме образуются скарны, грейзены, турмалиниты и т.д.

Контаминация (лат. contaminatio – смешение, загрязнение) – процесс изменения состава магматических горных пород в результате переработки магмой вмещающих горных образований.

Кора выветривания – комплекс пород, возникающий на поверхности Земли в результате преобразования в континентальных условиях различных коренных горных пород под воздействием различных факторов выветривания. Различают современную кору выветривания, выходящую на дневную поверхность вместе с почвенным слоем, и древнюю (погребенную), перекрытую более молодыми породами, предохраняющими ее от размыва. По составу выделяются следующие основные типы кор выветривания: латеритовая, каолиновая, нонтронитовая и зона окисления сульфидных руд. С древними корами выветривания связано образование некоторых месторождений железа, алюминия, никеля, марганца и других металлов.

Коррозия (лат. corrasio – вытачиваю) – процесс разрушения, шлифования и обтачивание горных пород обломочным материалом, перемещенным водой, ветром, льдом и другими внешними силами.

Крип (анг. creep – сползать) – медленное и постоянное перемещение почв и рыхлого грунта вниз по склону под действием силы тяжести.

Кристалл (греч. krystallos – лед, горный хрусталь) – твердый естественный многогранник, имеющий строго определенную группировку слагающих его атомов, ионов или молекул, которые занимают геометрически строго закономерные места в пространстве, образуя кристаллические решетки.

Ксенолит (греч. xenos – чуждый, lithos – камень) – захваченный и частично переработанный магмой обломок вмещающей горной породы, встречающийся в изверженных породах.

Купол (итал. cupola – круглый свод) – антиклинальная брахискладка более или менее изометричной формы, у которой длина равна ширине или не превышает ее более чем в 2 раза.

Курумы – скопление на склонах крутых гор подвижного древесно–щепнисто–обломочного материала, возникающего в результате интенсивного физического выветривания под воздействием криогенных (мерзлотных) процессов в областях развития многолетнемерзлых горных пород.

Лава (итал. lava – затопляю) – горячий жидкий материал горных пород, изливающийся на поверхность Земли при извержении вулканов. При остывании лавы образуются эффузивные (вулканические) горные породы.

Лакколит (греч. lakkos – яма, подземелье) – согласно залегающее с вмещающими породами (конкордантное) интрузивное тело, имеющее форму гриба, у которого подошва горизонтальна, а кровля имеет выпуклую форму.

Лапилли (лат. lapillus – камешек) – твердые продукты вулканических извержений, представляющие собой округлые или угловатые обломки пород величиной от горошины до 3 см.

Латерит (лат. later – кирпич) – своеобразная горная порода красного цвета, состоящая в основном из каолинита и окислов железа, образованная на поверхности Земли в результате физико–химического выветривания алюмосиликатных пород в условиях жаркого и влажного климата.

Ледники – естественные скопления масс движущегося льда, образующиеся на суше в результате накопления и преобразования атмосферных осадков в виде снега в тех районах, где его накопление значительно превышает убыль от таяния и испарения. Выделяются следующие основные типы ледников: горные материковые, покровные и смешанные.

Лесс (нем. Loss – нетвердый, рыхлый) – продукт эолового процесса, представляющий собой слабосцементированную мягкую пористую породу желтовато–бурого, желтовато–серого цвета, состоящую в основном из пылевидных частиц, принесенных ветром. Лесс и лессовые почвы наиболее широко развиты в Китае, странах Средней Азии, Афганистане, на Украине.

Ликвация (лат. liquatio – разжижение) – разделение магматического расплава при определенных физико–химических условиях на две не смешивающиеся силикатные или сульфидную и силикатную жидкости.

Лиман (греч. liman – гавань, бухта) – залив с извилистыми невысокими берегами, образующийся при затоплении морем долины равнинных рек в результате погружения прибрежных частей суши.

Линеамент (лат. lineamentum – линия, контур) – крупный, регионально–линейный фрагмент геологической структуры или рельефа земной коры, длина которого во много раз превышает ширину, ограниченный по периферии крупными глубинными региональными тектоническими разломами.

Линза (лат. lens – чечевица) – округлое или овальное геологическое тело, представляющее собой слой, сужающийся и выклинивающийся на концах по всем направлениям.

Литология (греч. lithos – камень, logos – учение) – отрасль геологической науки, изучающая осадочные породы, их строение, состав, происхождение и закономерности пространственного размещения.

Литогенез (греч. litos – камень, genesis – происхождение) совокупность процессов образования и последующих изменений осадочных горных пород. В цикле литогенеза выделяются стадии: гипергенеза (преобразование горных пород в зоне выветривания), седиментогенеза (накопление осадков), диагенеза (образование твердых осадочных горных пород), катагенеза и метагенеза (различные фазы изменения осадочных горных пород при повышенных температурах и давлениях).

Литосфера (греч. lithos – камень, sphaira – шар) – внешняя оболочка Земли, сложенная твердыми горными породами, включающая земную кору и внешний надстеносферный слой мантии.

Лополит (греч. loras – чаша, блюдце) – крупное пологозалегающее интрузивное тело, имеющее вогнутую блюдцеобразную форму, обусловленную оседанием или прогибанием подстилающих пород.

Маар – плоская блюдцеобразная кратерная воронка взрывного характера, без конуса, но окруженная невысоким валом из рыхлых продуктов извержений. Ко дну кратерной воронки подходит вулканический канал (трубка взрыва), часто заполненная вулканическим материалом и обломками вмещающих горных пород.

Магма (греч. magma – густая мазь) – горячий жидкий породообразующий материал, формирующийся внутри Земли и способный внедряться на глубине или изливаться на поверхность в виде лавы. При остывании и затвердении магмы образуются разнообразные магматические горные породы.

Магматическая порода – горная порода, образованная в результате остывания и затвердения горячего подвижного минерального расплава – магмы. Магматические породы подразделяются на интрузивные (абиссальные и гипабиссальные) и эффузивные.

Мантия Земли – средняя оболочка Земли, включающая в себя вещественный комплекс, залегающий между подошвой земной коры (граница Мохоровичича, 30–35 километров) и наружной границей ядра (граница Вихерта–Гутенберга, 2900 километров).

Мергель – осадочная горная порода смешанного глинисто–карбонатного состава. Содержит от 30 до 90% CaCO₃ и MgCO₃, от 10 до 70% глинистого материала. Широко применяется в цементной промышленности и строительстве.

Месторождение полезных ископаемых – природное скопление на поверхности или в недрах Земли минеральных веществ, которое по количеству и качеству, техническим и экономическим условиям может быть пригодно для промышленного использования в народном хозяйстве. По происхождению различают три основных группы

месторождений: эндогенные, экзогенные и метаморфогенные. По промышленному использованию разделяются на рудные (металлические), нерудные (неметаллические) и горючие (каустобиолиты).

Металлогения (греч. metallon – металл, geneia – происхождение) раздел геологии, изучающий глобальные региональные закономерности формирования и размещения рудных месторождений полезных ископаемых.

Метаморфизм (греч. metamorphosis – преобразование) – процесс изменения текстуры, структуры и минерального состава горных пород под воздействием глубинных эндогенных факторов – высоких температур, давления и химически активных растворов. Интервал проявления процессов метаморфизма определяется температурами 200—300 – 700—1000°C и давлениями от 2–3 до 10–15 кбар. Главнейшими видами метаморфизма являются: региональный метаморфизм, контактовый (термальный) метаморфизм, динамометаморфизм (дислокационный), гидротермальный метаморфизм и ударный метаморфизм.

Метаморфизм ударный – процесс изменения горных пород, обусловленный прохождением мощной ударной волны в результате падения на Землю крупных метеоритов либо в результате подземных взрывов большой энергии. Метаморфические породы, образованные при ударном метаморфизме, носят общее название импактиты.

Метаморфическая порода – горная порода, первичный состав и структура которой подверглись изменению под влиянием глубинных эндогенных факторов: высоких температур, давления и химически активных растворов. Метаморфические породы классифицируются на следующие основные группы: термальнометаморфические, динамометаморфические, метасоматические и региональнометаморфические.

Метасоматоз (греч. meta – после, soma – тело) – процесс замещения одних минералов другими с существенным изменением химического состава горной породы, который происходит с сохранением ее объема и в твердом состоянии при воздействии химически активных высокотемпературных растворов. Метасоматоз можно рассматривать как частный случай метаморфического процесса, который происходит с привнесением и выносом определенных химических компонентов.

Метасоматическая горная порода – горная порода, образованная в результате процессов метасоматоза. К метасоматическим породам относятся скарны, грейзены, пропилиты, аргиллизиты и другие образования.

Метеорные [инфильтрационные] подземные воды – подземные воды, которые формируются в результате просачивания (инфильтрации) с дневной поверхности в горные породы по мелким порам и трещинам атмосферных осадков.

Мигматит (греч. migmatos – смесь) – метаморфическая горная порода, состоящая из слоев гнейсов или кристаллических сланцев, чередующихся со слоями гранитного кварц–полевошпатового состава. Образуется при

неполно прошедшем магматическом расплавлении или замещении метаморфических пород различного состава высоких ступеней метаморфизма (ультраметаморфизма).

Милонит (греч. *myle*–мельница) – метаморфическая горная порода, представленная тонкоперетертым материалом, с отчетливо выраженной сланцеватой текстурой, которая возникает в результате динамометаморфизма, проявленного в зонах разрывных нарушений.

Минерал (лат. *mineral* – руда) – химический элемент или соединение, являющееся естественным продуктом определенных физико–химических процессов, происходящих на поверхности и в недрах Земли, а также в результате искусственного синтеза в лабораторных условиях. В основу систематики минералов положен принцип их разделения по химическому составу и кристаллической структуре. По типу химических соединений минералы разделяются на следующие основные группы: элементарные соединения (самородные элементы), простые соединения (сульфиды, оксиды и гидроксиды, галогениды) и комплексные соединения (карбонаты, сульфаты, фосфаты, вольфраматы, бораты, силикаты).

Мобилизм (лат. *mobilis* – подвижный) – геотектоническая гипотеза, предполагающая большие (до несколько тысяч километров) горизонтальные перемещения крупных литосферных плит. Впервые выдвинута немецким ученым А.Вегенером в 1912 г.

Моласса (франц. *mollasse*, от лат. *mollis* – мягкий) – комплекс терригенных и терригенно–вулканогенных горных пород, преимущественно грубообломочных, формирующихся в краевых и межгорных прогибах при разрушении горных систем. Отложения моласс характерны для заключительных (орогенных) стадий формирования геосинклинальных систем.

Моноклиналь (греч. *monos* – единичный, *klino* – наклоняю) – форма залегания слоистых горных пород с пологим наклоном их в одну сторону.

Морена – скопление рыхлого обломочного материала, переносимого и отложенного ледниками при их движении и выпахивании ложа. В зависимости от условий образования различают морены поверхностные, донные и боковые.

Мофетты (итал. *mofeta* – место зловонных испарений) – газообразные продукты вулканических извержений с температурой ниже 100°С, выделяющие преимущественно углекислоту с примесью азота и метана.

Мульда (нем. *Mulde* – корыто) – синклинальная брахискладка, имеющая форму в виде чаши, у которой отношение ширины к длине не превышает 1:2. В синклинальной складке мульда – место перегиба слоев складки.

Надвиг – пологопадающий разлом с наклоном сместителя до 45°, по которому висячий бок поднят относительно лежащего и надвинут на него (частный случай взброса).

Наледь – ледяное тело на земной поверхности, образующееся зимой в результате постоянного изливания на поверхность поверхностных или подземных вод и их послойного промерзания.

Напластование – наложение в разрезе одних осадочных горных пород на другие.

Неритовые отложения (греч. nerites – морской моллюск) – мелководные осадки дна морей и океанов, отлагающиеся в пределах материковой отмели на глубину до 200 метров.

Некк (англ. neck – шея) трубообразное магматическое тело, имеющее в поперечном сечении округлую или овальную форму, которое выполняет жерло вулкана.

Обломочные [терригенные] горные породы – осадочные горные породы, состоящие преимущественно из обломков различных горных пород и минералов. Разделяются на сцементированные и несцементированные (рыхлые). По размеру обломков выделяются: грубообломочные (псефиты), песчаные (псаммиты), пылеватые (алеuritы) и глинистые (пелиты) породы.

Озы – флювиогляциальные отложения, представляющие собой гряды в виде узких извилистых валов с волнистой линией гребня длиной до 30–40 километров, шириной до 3–4 километров, сложенные чередующимися пластами песков, гравия и галечников. Образование оз связывают с заполнением крупных трещин в массе льда краевой части ледника перемытым и отсортированным талыми водами моренным материалом.

Окаменелости – сохранившиеся в горных породах погребенные остатки древних животных и растений, образующиеся в результате замещения органического вещества минеральным в процессе преобразования рыхлых отложений в твердые горные породы.

Оолиты (греч. oon – яйцо, lithos – камень) – минеральные скопления в виде горошин концентрически-скорлуповатого строения, образующиеся при оседании в воде углекислой извести, окислов Fe и Mn и других минеральных веществ вокруг каких-либо мелких частиц.

Оползень – отрыв крупных масс рыхлого грунта или слоистых плотных горных пород и быстрое их перемещение по склону под влиянием силы тяжести. Возникает вследствие подмыва склона, переувлажнения пород, действия подземных вод, сейсмических толчков, нагрузки искусственных сооружений.

Ороген (греч.oros – гора) – вытянутая зона земной коры, представляющая собой горноскладчатое сооружение на месте геосинклинали.

Орогенез – совокупность интенсивных восходящих вертикальных тектонических движений, приводящих к формированию на месте геосинклинальных прогибов крупных горных сооружений.

Осадки – горные породы, состоящие из нецементированных различных по размеру рыхлых частиц, отложенных на дне водоемов и на поверхности Земли, которые возникают в результате различных процессов разрушения первичных коренных горных пород, а также твердых выбросов вулканов.

Осадочная порода – горная порода, образованная в результате экзогенных геологических процессов в виде переотложения продуктов выветривания и разрушения различных горных пород, химического выпадения осадков из воды и жизнедеятельности организмов. По способу происхождения осадочные породы подразделяются на три основные группы: обломочные (терригенные), хемогенные и биогенные.

Островные дуги – структуры современных геосинклинальных систем в зонах перехода от материков к океану, представляющие собой линейно ориентированные молодые горные сооружения, выступающие над поверхностью океанов в виде островов, отделяющие окраинные моря от глубоководных желобов – относительно узких вытянутых океанических впадин с максимальными отметками глубин.

Отчет геологический – определенный документ, дающий полную сводку результатов геолого–геофизических исследований определенной территории либо конкретного геологического объекта (рудопроявления, месторождения и т.д.), а также перечень конкретных рекомендаций, требующих дальнейшего детального выяснения.

Очаг землетрясения – центр, от которого при землетрясении распространяются сейсмические волны.

Палеонтология – раздел биологической науки, изучающий по ископаемым остаткам организмов и следов их жизнедеятельности историю развития животного и растительного мира прошлых геологических эпох.

Палингенез (греч. palin – обратно, genesis – образование) – полное переплавление горных пород в условиях ультраметаморфизма с образованием магмы, способной перемещаться.

Параклазы – тектонические разрывы, вдоль которых происходило перемещение горных пород.

Пелагические отложения – донные осадки глубоководных частей океана, образующиеся путем медленного накопления вдали от берегов мельчайших взвешенных в воде частиц: скелетных остатков микроорганизмов, глинистых минералов, вулканического пепла и космической пыли.

Пелиты (греч. pelos – глина) – тонкозернистые глинистые породы, сложенные более чем на 50% из частиц размером менее 0,005 мм.

Пемза – легкая, очень пористая светлоокрашенная вулканическая порода, представляющая собой вулканическое стекло преимущественно кислого состава, которая образуется из насыщенной газами вязкой лавы.

Пенеплен – слабохолмистая, почти равнинная местность, сформировавшаяся на месте древних гор, которая возникает в конечную, завершающую фазу процесса водной денудации суши.

Период – единица геохронологической шкалы, являющаяся частью эры, которая отвечает определенному крупному этапу развития органической жизни Земли. Всего в истории Земли выделяются следующие периоды: венд, рифей, кембрий, ордовик, силур, девон, карбон (или каменноугольный), пермь, триас, юра, мел, палеоген, неоген, и четвертичный. Продолжительность периодов исчисляется в десятки миллионов лет (для четвертичного примерно 1 мил.лет).

Пирокластическая горная порода (греч. pyro – огонь, klasto – ломаю) – обломочная порода, состоящая из твердых продуктов вулканических эксплозивных извержений. К пирокластическим породам относятся туфы, туффиты и туфогенные образования.

Пласт – в некоторых случаях синоним термина слой. Термин наиболее употребим по отношению к форме тел осадочных полезных ископаемых (каменных углей, минеральных солей и т.д.). Подразумевается слой (редко группа слоев), резко отличающийся от других слоев по литологическому составу, цвету, текстуре и т.д.

Платформа (франц. plata – плоская, formas – форма) – стабильный сегмент континентальной коры, представляющий собой значительную территорию (площадью до нескольких миллионов квадратных километров) со спокойным тектоническим режимом, сложенную двумя резко разнородными комплексами: фундаментом и породами чехла. Фундамент расположен в нижней части платформы и представлен метаморфизованными осадочно–вулканогенными породами, смятыми в различные складки и прорванными интрузиями. Платформенный чехол в верхней части платформы сложен слабодислоцированными осадочными (редко вулканогенными) породами небольшой (не более первых километров) мощности.

Плита – крупные участки платформы, которые характеризуются наличием осадочного чехла значительной мощности.

Плющатость – текстурная особенность некоторых метаморфических горных пород, характеризующаяся наличием в них очень мелкой складчатости (гофрировки), развивающейся в результате одностороннего давления.

Плотик – чаще всего коренные породы, на которых залегают рыхлые отложения россыпи, нижняя часть которых, как правило, наиболее обогащена ценными минералами.

Плывуны – рыхлые отложения, представляющие собой тонкозернистые пески, насыщенные водой, способные растекаться.

Поверхность Конрада – граница между гранитным и базальтовым слоями земной коры.

Поверхность Мохоровичича [Мохо, М] – планетарная граница, разделяющая земную кору и мантию Земли, которая выделяется резким увеличением скорости распространения сейсмических волн за счет увеличения плотности горных пород.

Покров – геологические образования, которые более или менее горизонтально распространяются во всех направлениях на большие пространства; они часто бывают весьма мощными и могут быть сложены как массивными, так и слоистыми горными породами. В тектонике покров – это цельный аллохтонный надвинутый тектонический комплекс горных пород, переместившийся на расстояние в несколько раз больше его мощности (обычно более чем на 5 километров) вдоль субгоризонтального основания.

Полиморфизм (греч. poli – много, morphos – форма) – способность некоторых химических соединений, сохраняя одинаковый химический состав в различных термодинамических условиях, кристаллизоваться в виде различных минералов, резко отличающихся по кристаллической структуре и физико–химическим свойствам. Примером полиморфизма могут служить минералы графит и алмаз, имеющие одинаковый химический состав (углерод), но различную сингонию: алмаз – кубическую, графит – гексагональную.

Породообразующие минералы – минералы, слагающие основную массу различных горных пород. К наиболее распространенным породообразующим минералам относятся: светлоокрашенные (салические) – кварц, плагиоклаз, ортоклаз, микроклин, мусковит; темноокрашенные (фемические) – пироксены, амфиболы, оливин, биотит.

Почва – поверхностный слой суши, несущий растительность и обладающий плодородием, который формируется в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под воздействием воды, воздуха и живых организмов. Подразделяется на следующие основные генетические типы: подзолистые, серые лесные, черноземы, солонцоватые, коричневые субтропиков, желтоземы и красноземы тропиков. Географическое распространение почв на равнинах подчинено закону широтной зональности, а в горах – вертикальной зональности.

Проловий (лат. proluo – промываю) – рыхлые отложения, представляющие собой продукты разрушения коренных горных пород, выносимые временными водными потоками к подножью возвышенностей, слагающие так называемые конусы выноса.

Псаммиты (греч. psammos – песок) – общее название песков и песчаников – осадочных горных пород с размером минеральных зерен от 0,1 до 1–2 мм.

Псефиты (греч. psephos – мелкий камень) – грубообломочные отложения, состоящие из крупных обломков размером не менее 1 мм.

Разлом – крупный разрыв земной коры, образованный в результате тектонических деформаций, по которому происходит нарушение сплошности горных пород, распространяющийся на большую глубину и имеющий значительную длину.

Региональный метаморфизм (лат. regionals – областной) – процесс преобразования горных пород под воздействием одностороннего давления и высоких температур, который проявляется одновременно на значительных площадях земной коры, вне зависимости от воздействия магмы. При региональном метаморфизме образуются различные сланцы и гнейсы, амфиболиты, гранулиты и эклогиты.

Регрессия моря (лат. regressio – движение назад) – отступление моря с суши, которое вызывается поднятием суши, редко – уменьшением количества воды в Мировом океане.

Рифт (анг. rift – расщелина) – линейно вытянутая (на сотни и тысячи километров) узкая щелевидная или ровообразная тектоническая структура растяжения земной коры, шириной от первых до нескольких десятков километров, которая ограничена с обеих сторон разломами. Представляет собой в целом крупный грабен с амплитудой вертикальных смещений до нескольких километров.

Рифы – подводные или мало поднимающиеся над уровнем моря скалы, препятствующие судоходству. Чаще всего представлены коралловыми рифами – массивными биогенными известковыми сооружениями, формирующимися преимущественно скелетами колониальных кораллов в мелководных участках тропических морей.

Россыпи – скопления на земной поверхности промышленно ценных минералов (золота, платины, алмазов и др.) в рыхлых отложениях, образованных за счет разрушения коренных месторождений. Россыпи классифицируются по происхождению рыхлых отложений (аллювиальные, делювиальные, элювиальные и т.д.), по виду полезного ископаемого (золотые, платиновые, цирконовые и т.д.), по возрасту отложений рыхлого материала (современные, древние), по степени окаменения (рыхлые, сцементированные), по местоположению (косовые, русловые, террасовые и т.д.), а также по эксплуатационным характеристикам.

Руда – природное минеральное сырье, содержащее металлы и их соединения в количестве и виде, пригодном для промышленного освоения.

Сапропель (лат. sapros – гнилой, peles – ил) – органически минеральные илы озерных водоемов, которые образуются под водой при слабом доступе кислорода за счет накопления продуктов распада живущих в воде растительных и животных организмов.

Сброс – разлом со смещением горных пород по падению сместителя, по которому висячее крыло опущено по отношению к лежащему.

Сдвиг – разлом с горизонтальным смещением по нему горных пород.

Седиментация (лат. *sedimentum* – оседание) – процесс образования и накопления всех видов осадков в природных условиях.

Седиментационные [погребенные] подземные воды – воды, которые образовались в породах одновременно с накоплением и захоронением морских или озерных осадков и в последующем частично сохранились в процессе преобразования осадков в твердые горные породы.

Сейсмические волны (греч. *seismus*–колебания) – упругие колебания, распространяющиеся в Земле от очагов землетрясений или искусственных взрывов. Выделяются: продольные сейсмические волны – волны сжатия, где колебание частиц среды осуществляется в направлении сейсмического луча; поперечные сейсмические волны – с колебанием частиц среды в направлении, перпендикулярном сейсмическому лучу.

Сель (араб. *сойль* – бурный поток) – очень бурный грязевой или грязекаменный поток, внезапно возникающий в руслах горных рек вследствие резкого паводка, вызванного интенсивными ливнями, бурным снеготаянием или другими причинами.

Силл (анг. *sill* – порог) – пластообразное интрузивное тело, залегающее в межпластовом пространстве горизонтальных или наклонных слоев.

Синеклиза (греч. *syn* – вместе, *cnklisis* – наклонение) – очень крупный (до нескольких сотен километров в поперечнике) пологий прогиб слоев горных пород земной коры в пределах платформы, где наклон слоев на крыльях измеряется долями градуса.

Синклиналь (греч. *synklino* – наклоняюсь) – складка слоев горных пород, обращенная выпуклостью вниз. Внутренняя часть синклинали сложена более молодыми породами, а внешняя – более древними.

Синклиорий – крупный (десятки и сотни километров протяженностью) и сложный изгиб складчатых толщ горных пород земной коры, имеющий в общем плане синклинальную форму.

Скарны (швед. *skarn* – пустая порода, отброс) – полнокристаллические метасоматические горные породы, сложенные известково–магнезиально–железистыми силикатами и алюмосиликатами (пироксены, гранаты, магнетит, везувиан, шпинель, кальцит и др.), образующиеся главным образом на контакте гранитоидных интрузий с карбонатными породами (известняками, доломитами) при температурах от 700 до 400 оС. Со скарнами часто связаны промышленные контактово–метасоматические месторождения железа, меди, вольфрама, свинца и цинка, бора и других руд. В Приморье к этому типу относятся месторождения борного сырья (датолит–дамбуритовые скарны) и свинцово–цинковых руд Дальнегорска, а также месторождение вольфрама Восток–2 (шеелитсодержащие скарны).

Складка – форма нарушенного (вторичного) залегания слоев горных пород, характеризующаяся волнистообразным изгибом, без разрыва сплошности. В строении складки, определяющей ее форму, выделяются следующие основные элементы: свод (замок) – место перегиба слоев в антиклинальных складках и мульда – в синклинальных; крылья – сходящиеся в своде или мульде боковые участки складки; осевая поверхность – плоскость, делящая пополам угол между крыльями; ядро – внутренняя часть складки, прилегающая к осевой поверхности; шарнир – линия пересечения осевой поверхности с поверхностью любого из слоев, образующих складку.

Складчатость – широко распространенный в земной коре процесс изменения первичного залегания горных пород под влиянием эндогенных факторов, которые приводят к изгибанию слоев пород различных как по форме, так и по масштабу.

Склонение – угол отклонения магнитной стрелки от географического меридиана определенного места на поверхности Земли.

Сланцеватость – расслаивание (листоватость). Одна из текстурных особенностей некоторых метаморфических горных пород, которая выражается в способности пород расщепляться на тонкие пластинки благодаря однообразной ориентировке пластинчатых и удлиненных зерен слагающих породу минералов.

Сланцы – общее название метаморфических пород с характерным мелкозернистым строением и наличием сланцеватости, формирующихся в условиях низких ступеней регионального метаморфизма.

Слоистость – внутреннее строение слоя осадочных горных пород, выражающееся в чередовании однородных по составу слоев толщиной от долей миллиметров до первых миллиметров. Слоистость бывает горизонтальная, косая и волнистая.

Слой – геометрическое тело, сложенное однородной по составу горной породой (осадочной, эффузивной, метаморфической), имеющее плоскую форму с параллельными поверхностями и относительно небольшую толщину по сравнению с длиной и шириной, четко ограниченное от выше– и нижележащих слоев более или менее выраженными границами. Верхняя граница слоя носит название кровля, нижняя – подошва. Кратчайшее расстояние между кровлей и подошвой слоя составляет истинную мощность слоя.

Солифлюкция (лат. *solum* – почва, *fluxus* – течение) – процесс медленного передвижения почв и рыхлого грунта на склонах в зонах развития многолетней мерзлоты, где оттаивающий летом активный слой легко насыщается дождевыми и тальными водами, проникновению которых на глубину препятствует нарастающая мерзлота. В результате пропитанный водой грунт начинает двигаться уже при углах склона от 3 до 5° со скоростью от первых сантиметров до десятки метров в год.

Сольфатары (итал. solfatara – серная копь) – газообразные продукты вулканических извержений с температурой от 100 до 180°C, со значительным содержанием различных сернистых соединений.

Спайность – способность минерала раскалываться или расщепляться по строго закономерным кристаллографическим направлениям. Выделяются следующие виды спайности: весьма совершенная, совершенная, несовершенная и весьма несовершенная.

Спрединг (анг. spreading – расширять) – процесс разрастания морского дна за счет подъема магматического вещества в срединно–океанических хребтах, что способствует образованию новой коры океанического типа в месте раздвижения океанического дна, а также движению крупных литосферных плит в различные стороны от осевой части хребта.

Срединно–океанические хребты – горные сооружения, образующие на дне океана единый мобильный пояс, которые характеризуются интенсивным расчлененным рельефом, развитием вдоль осевой части глубоководных рифтовых впадин, высокой сейсмической активностью и проявлением современного подводного вулканизма. Общая длина около 75 тысяч километров, ширина до 200 километров, относительная высота 3–4 километра.

Сталагмит (греч. stalagma – капля) – конусообразный столб натечного минерального материала, растущий от пола пещеры вверх.

Сталактит (греч. stalaktos – натекающий по капле) – чаще всего известковое минеральное образование, свисающее с потолка пещеры в виде сосульки.

Стратиграфия (лат. stratum – слой, grapho – описываю) – раздел геологической науки, изучающий первичную последовательность залегания, возрастные соотношения и географическую распространенность осадочных, вулканических и метаморфических горных пород с целью выявления истории развития Земли и населявшего ее органического мира.

Стратиграфическая колонка – чертеж, где специальными условными знаками в определенном масштабе изображается последовательность напластования осадочных, вулканогенных и метаморфических горных пород и характер контактов между ними, а также приводятся названия стратиграфических подразделений, их геологический возраст, мощность, описание состава слагающих горных пород, палеонтологические характеристики.

Структура горной породы – совокупность признаков строения горной породы, которые определяются размерами, формой, и взаимоотношением между собой слагающих породу минералов.

Степень метаморфизма – уровень (интенсивность) регионального метаморфизма, достигнутого горной породой. Выделяют низкую (зеленосланцевую), среднюю (амфиболитовую) и высокую (гранулитовую) ступени метаморфизма.

Субдукция (лат. sub – под, ductio – склонение) – опускание одного крупного тектонического комплекса под другой или литосферной плиты под другую плиту.

Суффозия (лат. suffosio – подкапывание) – процесс выноса из горных пород подземными водами растворенных веществ и мелких минеральных частиц.

Текстура горной породы (лат. textura – строение) – совокупность признаков строения горной породы, которые характеризуются расположением составных частей породы относительно друг друга и способом заполнения ими пространства.

Тектоника (греч. tektonikos – строение) – раздел геологии, изучающий развитие структуры земной коры и ее изменения под влиянием тектонических движений и деформаций, связанных с развитием Земли.

Тектоника плит – схема новой глобальной тектоники: земная литосфера представляется раздробленной на небольшое число плит, которые взаимодействуют друг с другом по границам плит, что вызывает сейсмическую и тектоническую активность вдоль этих границ. Крупные плиты перемещаются по астеносфере в горизонтальном направлении. Вблизи срединно–океанических хребтов плиты наращиваются за счет вещества, поднимающегося из недр, и расходятся в разные стороны. В глубоководных желобах одна плита поддвигается под другую и поглощается мантией. Тектоника плит является современным вариантом гипотезы мобилизма.

Тектонические движения – движения земной коры, вызванные глубинными эндогенными процессами.

Тектонические деформации – изменение формы залегания и объема горных пород в процессе тектонических движений.

Тектоно–магматическая активизация (лат. aktivus – деятельный) – процесс возобновления и резкого усиления тектонических движений в отдельных участках стабилизированных областей земной коры (платформы или сформировавшиеся складчатые области), который выражается в виде широкого развития разрывных нарушений и многократного проявления магматической деятельности в интрузивной и эффузивной формах.

Тектоносфера – внешняя оболочка Земли, охватывающая земную кору и верхнюю мантию, в которой происходят тектонические и магматические процессы.

Термокарст (греч. therme – тепло) процесс вытаявания подземных льдов или протаивания слоя многолетней мерзлоты, сопровождающийся проседанием поверхности Земли.

Терраса (франц. terrasse – земля) – горизонтальная выровненная площадка на склонах речных долин или берегах озер и морей, ограниченная уступами сверху и снизу, образованная под действием проточной воды или волн водоемов

на фоне неравномерных тектонических поднятий, климатических колебаний и изменения уровня воды в морских или озерных бассейнах.

Техногенез – процесс влияния производственной деятельности человека на рельеф, атмосферу, а также на ход естественных геологических процессов.

Тиллиты (анг. tillit – валунная глина) – метаморфизованные отложения древних морен. Для тиллитов характерно отсутствие слоистости, неотсортированность материала, наличие валунов различной размерности и состава с ледниковой штриховкой и ряд других признаков.

Толща – совокупность слоев осадочных, эффузивных или метаморфических горных пород, объединенных по некоторым характерным чертам общности входящих в нее горных пород (состав, происхождение, возраст и т.д.) или по характеру их чередования.

Торф – продукт неполного разложения отмерших болотных растений в условиях избыточной влажности и затруднительного доступа кислорода.

Трансгрессия моря (лат. transgressio – переход) – процесс наступления моря на сушу.

Траппы (швед. trappa – ступень лестницы) – развитый на платформе комплекс магматических горных пород основного состава, представленный эффузивными и интрузивными разностями, который часто распространен в виде огромных (несколько тысяч квадратных километров) покровов (Вост. Сибирь, Индия).

Трог (нем. Trog – корыто) – речная долина на склоне гор, с корытообразным (U-образным) поперечным сечением, образованная в результате движения ледника.

Туф (лат. tufus – горная порода вулканического происхождения) – пирокластическая горная порода, представленная из уплотненных и сцементированных твердых продуктов вулканических извержений (песка, пепла, лапиллей, бомб), в которых присутствуют обломки других горных пород невулканического происхождения.

Туффит – пирокластическая горная порода смешанного состава, состоящая из уплотненного и сцементированного осадочного материала и твердых продуктов вулканических извержений (песка, пепла, лапиллей, бомб), где содержание последних должно быть не менее 50%.

Углефикация – процесс преобразования торфа в уголь и дальнейшее изменение угля под действием высоких температур и давлений.

Угли ископаемые – твердая горючая осадочная горная порода растительного происхождения – продукт преобразования высших и низших растений, содержащих до 50% минеральных примесей и влаги.

Ультраметаморфизм – высшая фаза процессов регионального метаморфизма, в результате которых горные породы вновь переходят в состояние магматического расплава. К ультраметаморфизму относятся процессы анатексиса и палингенеза.

Ундуляция (лат. unda – волна) – волнистообразная форма шарнира складки.

Униформизм (лат. uniformis – единообразный) – геологическая гипотеза, согласно которой в геологическом прошлом действовали те же силы и с той же интенсивностью, что и в современную эпоху. В связи с этим знания современных геологических процессов можно без всяких существенных поправок рассматривать для объяснения геологических событий любой давности. Не следует путать униформизм с актуализмом, т.к. актуализм признает тот факт, что в геологическом прошлом на поверхности и в недрах Земли, возможно, существовала совершенно иная физико–химическая обстановка, в силу чего геологические процессы в прошлом могли совершенно отличаться от современных.

Факолит (греч. phakos – чечевица) – небольшое бескорневое интрузивное тело линзовидной формы, которое располагается в сводах антиклинальной или синклиналиной складок согласно с пластами вмещающих осадочных пород.

Фация метаморфизма – группа метаморфических пород, образовавшихся в определенном диапазоне температур и давлений.

Фации осадочные (лат. facies – облик) – осадочные породы, обладающие определенными генетическими признаками, указывающими на физико–географические условия их образования. Фации разделяются по месту образования горных пород на три основных группы: морские, лагунные и континентальные.

Фиксизм (лат. fixus – неподвижный) – геотектоническая гипотеза, исходящая из представлений о строго фиксированном, неподвижном положении континентов на поверхности Земли и о решающей роли вертикально направленных тектонических движений в развитии земной коры.

Фирн – плотный зернистый снег, сформированный на ледниках вследствие давления вышележащих слоев снега, поверхностного таяния и вторичного замерзания воды, просачивающейся на глубину.

Флексура – (лат. flexura – изгиб) – особый вид складок, который характеризуется коленообразным изгибом слоев. В крыльях флексуры слои пород залегают почти горизонтально, а между ними, в замке, наблюдается крутой наклон слоев вплоть до вертикального.

Флиш – мощные толщи осадочных пород, состоящие из огромного числа однообразно построенных ритмов (повторы или многослойные породы), каждый из которых начинается более грубозернистыми породами, а продолжается более тонкозернистыми. Мощность каждого ритма от нескольких десятков сантиметров до 1 метра. Каждый ритм

устойчив по простиранию и всегда лежит на размытой поверхности ниже расположенного ритма. Формируется на дне глубоких котловин морских бассейнов, где ритмичность отложений обуславливается регулярно возникающими мутьевыми потоками.

Флювиальные отложения (лат. fluvius – река) – рыхлые отложения, образующиеся в результате геологической деятельности поверхностных текучих вод: склоновых стоков, временных русловых потоков и рек.

Флювиогляциальные отложения (лат. fluvius – река, glacialis – ледяной) – рыхлые отложения ледников, переработанные и переотложенные потоками талых вод, возникающих в результате таяния ледников. Флювиогляциальные отложения образуют на поверхности следующие специфические формы рельефа: озы, камы и зандры. От собственно ледниковых (моренных) отложений они отличаются слоистостью, лучшей окатанностью и отсортированностью обломков по крупности.

Флюид (лат. fluidus – текучий) – газообразные и жидкие легкоподвижные минерализованные компоненты магмы, циркулирующие в недрах Земли в виде растворов, которые способны переносить рудные компоненты из магматического тела к земной поверхности.

Фумаролы (лат. fumus – дым) – выходы газообразных продуктов вулканических извержений с температурой выше 180°C в виде струй или парящих масс.

Цунами (япон. цунами – волна) – огромные морские волны, которые возникают при подводных или прибрежных землетрясениях.

Шарьяж [тектонический покров] (франц. charrier – волочить) – крупный региональный надвиг с перемещением пластины горных пород толщиной от первых сотен метров до нескольких километров в виде покрова на расстояние десятки или первые сотни километров по волнистой поверхности разрыва.

Шельф (анг. schelf – полка, мель) – пологая часть подводной окраины материков, прилегающая к берегам суши. Глубина края шельфа обычно составляет 100–200 метров, а ширина колеблется от первых десятков километров до 1200 километров.

Шлих – остаток тяжелых и химически стойких минералов, полученный при промывке водой различных рыхлых отложений и искусственно измельченных горных пород в лотках, бутарах или других приспособлениях.

Шлиховой метод поисков – метод поисков полезных ископаемых, основанный на изучении состава шлихов, отобранных из рыхлых отложений территории по определенной системе. По частоте встречаемости ценных минералов в составе шлихов устанавливается их ореол распространенности и путь миграции (поток рассеяния) в рыхлых

отложениях, что позволяет в дальнейшем оконтурить площадь возможного местонахождения коренных источников россыпеобразующих минералов.

Шток (нем. Stock – полка, ствол) – относительно небольшое крутопадающее изометричное интрузивное тело площадью до 100 км².

Щит (лат. shield – широкий) – приподнятый участок платформы, лишенный осадочного чехла и сложенный выходами пород фундамента, которые в большинстве случаев представлены сильно метаморфизованными и гранитизированными древними докембрийскими образованиями.

Эвапориты (лат. evaporato – испаряю) – химические осадки, выпавшие на дно замкнутых бассейнов в результате пересыщения растворов солями в условиях жаркого аридного климата.

Экзарация (лат. exaratio – выпаживание) – разрушение подстилающих ледник горных пород при его движении по земной поверхности.

Экзогенные [поверхностные] процессы (exo – снаружи, genes – рожденный) – геологические процессы, протекающие на поверхности Земли и возникающие в результате взаимодействия земной коры с атмосферой, гидросферой и биосферой. К экзогенным процессам относятся: разрушение коренных горных пород; перемещение рыхлых продуктов выветривания на различные расстояния и их сортировка; осадконакопление и образование различных осадочных горных пород.

Эксплозия (франц. explosion – взрыв) – явление вулканического взрыва, приводящее к полному или частичному разрушению вулкана, которое сопровождается выбросом большого количества твердого пирокластического материала и газа.

Экструзия (лат. extrusio – выталкивание) – тип вулканического извержения, при котором происходит выжимание очень вязкой лавы на дневную поверхность в виде куполов.

Элювий (лат. eluere – мыть, смывать) – рыхлые продукты выветривания горных пород, накапливающиеся на месте своего образования.

Эманация (лат. emanatio – истечение) – процесс выделения природных радиоактивных элементов и продуктов их распада (радий и его изотопы – торон и актинон) в газовой или газовой–водной форме.

Эндогенные [глубинные] процессы (endon – внутри, genes – рожденный) – геологические процессы, происходящие внутри Земли за счет энергии, выделяющейся в результате развития материи в глубоких недрах, действия силы тяжести и сил, возникающих при вращении Земли. Эндогенные процессы проявляются в форме деформации

земной коры, магматизма, метаморфизма и разнообразных метасоматических и гидротермальных процессов, способствующих формированию ряда месторождений полезных ископаемых.

Эоловые процессы (из древнегреч. мифологии Эол – бог ветра) – процессы разрушения горных пород, транспортировки и отложения разрушенного материала, происходящие под действием ветра.

Эоловые отложения – терригенные песчано–глинистые отложения, образовавшиеся в результате накопления перенесенного ветром тонкозернистого материала с преобладанием частиц не более 1 мм.

Эпигенез (греч. ері – после, genes – рожденный) – вторичные процессы, ведущие к изменениям и преобразованиям горных пород и минералов.

Эпицентр землетрясения – проекция очага землетрясения на поверхность земной коры.

Эпохи складчатости [тектонический цикл М.Бертрана] (греч. еpοche – остановка) – определенный период времени в истории развития Земли, в пределах которого происходила резкая смена этапа спокойного тектонического развития земной коры на относительно кратковременный цикл интенсивных тектонических движений, сопровождающихся формированием крупных складчатых горных структур на поверхности Земли. В основу тектонического цикла положена повторяемость крупных вертикальных колебательных движений, фиксируемых наиболее значительными трансгрессиями и регрессиями моря. Их продолжительность определяется в пределах 150–200 миллионов лет. В истории Земли выделяются следующие наиболее значительные эпохи складчатости: байкальская (конец протерозоя), каледонская (ранний палеозой), герцинская (поздний палеозой), киммерийская (ранний мезозой) и альпийская (кайнозой).

Эра (лат. аега – исходное число) – крупная единица геохронологической шкалы, которая отвечает определенному этапу развития органической жизни в геологической истории Земли. Вся история Земли делится на 5 эр: архейская – эра древнейшей жизни; протерозойская – эра первичной жизни; палеозойская – эра древней жизни; мезозойская – эра средней жизни; кайнозойская – эра новой жизни.

Эрозия (лат. еrοsіο – разъедание) – процесс механического и химического разрушения горных пород и почв поверхностными водными потоками, который приводит к образованию различных форм ландшафта (в том числе оврагов, распадков, долин рек и т.д.). Различают поверхностную эрозию – сглаживание неровностей рельефа; линейную – расчленение рельефа; боковую – подмыв берегов рек; глубинную – врезание русла рек в глубину.

Эстуарий (лат. аеsтуаrіum – затапливаемое устье рек) – открытое или воронкообразное устье реки, приуроченное к берегу моря, с сильно выраженными приливами.

Эффузия (лат. effusio – излияние) – излияние горячей жидкой лавы на поверхность Земли с образованием потоков или покровов.

Ювенильные [магматогенные] подземные воды (лат. juvenilis – юный) – подземные воды, образующиеся в результате охлаждения в недрах Земли магматических расплавов в ходе формирования различных интрузивных тел, которые в первоначальном состоянии могут содержать до 10% растворенной воды.

Ядро Земли – центральная оболочка Земли, расположенная на глубине 2900 километров и ограниченная сферической поверхностью, средний радиус которой равен 3470 километрам. Вещество, слагающее ядро Земли, обладает повышенной плотностью, электропроводностью, пониженной скоростью распространения продольных сейсмических волн. Ядро Земли делится на внешнее ядро (глубины от 2900 до 4980 километров), переходную зону (4980 – 5120 километров) и внутреннее ядро (5120 – 6370 километров).

Ярус – подразделение общей стратиграфической шкалы, объединяющее отложения, образовавшиеся в течение одного геологического века и отвечающие определенному этапу геологического развития. Представляет часть геологического отдела. Подразделяется на стратиграфические зоны.