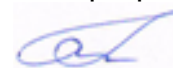


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
минералогии, петрографии и геохимии



А.Ю. Альбеков

14.05.2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Петрография

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 21.05.02 Прикладная геология
- 2. Профиль подготовки:** Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых
- 3. Квалификация выпускника:** горный инженер-геолог
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра минералогии, петрографии и геохимии
- 6. Составители программы:** Кузнецов Владислав Сергеевич, к.г.-м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол №8 от 13.05.2024
- 8. Учебный год:** 2026 - 2027 **Семестр(ы):** 5, 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Целью изучения дисциплины является освоение знаний об основных закономерностях развития Земли, представление о ее вещественном составе, физических и физико-химических свойствах, главных эндогенных процессах и их связи с формированием месторождений полезных ископаемых.

Усвоение студентами знаний о составе, строении, систематике и условиях образования горных пород магматического и метаморфического генезиса, являющихся средой формирования и накопления полезных ископаемых. Развитие практических навыков применения современных методов диагностики породообразующих минералов и горных пород.

Задачи учебной дисциплины:

Задачами преподавания дисциплины являются: повышение общей геологической культуры студентов; приобретение основных навыков полевых и лабораторных геологических исследований кристаллических горных пород и слагаемых ими геологических объектов. особое значение при освоении дисциплины имеет самостоятельная работа студентов, приобретение навыков самостоятельного определения и описания горных пород в образцах и шлифах, решения петрографических задач, работа с литературой.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам – Кристаллография и минералогия, Минераграфия, Кристаллооптика. Дисциплина является предшествующей для дисциплины Общая геохимия, Основы технологии переработки руд, Геохимические методы поисков полезных ископаемых.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-12	Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-12.1	Выполняет комплекс геологических исследований при изучении недр и решении других геологических задач	знать: основные закономерности развития Земли, вещественный состав, физические и физико-химические свойства главных эндогенных процессов и их связи с формированием горных пород и месторождений полезных ископаемых уметь: диагностировать магматические, метаморфические и метасоматические породы до уровня петрографического вида на основе требований профессиональной информации; производить подробное петрографическое описание; владеть: способностью определять цели и задачи исследования; знаниями по основам классификации магматических и метаморфических горных пород, понимать основные положения теории зарождения магм различных типов и особенностей их кристаллизации; изучить основные закономерности формирования разнотипным метаморфических пород; освоить практические навыки диагностики горных пород
		ОПК-12.2	Выполняет экспериментальные и лабораторные геологические исследования, используя современные	знать: основные методики проведения геологических наблюдений, классификации и отличительные признаки преобладающих магматических и метаморфических пород; методики сбора петрографической информации уметь: осуществлять отбор и систематизацию материала, характеризующего достижения

			методы анализа	науки в выбранном научном направлении на основе проведения библиографической работы; владеть: методами лабораторной диагностики магматических и метаморфических горных пород; понимать взаимосвязь внешнего облика и генезиса горной пород с внутренними химическими и минералогическими особенностями; уметь вести полевую документацию обнажений, канав и керн скважин, вскрывающих магматические и метаморфические горные породы
--	--	--	----------------	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 5/180

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		№ 5	№ 6
Аудиторные занятия	100	68	32
в том числе:	лекции	44	34
	практические	22	22
	лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	44	22	22
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)	36		36
Итого:	180	90	90

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Магматические горные породы	<p>Введение. Петрография, основные понятия, этапы развития и методы исследования горных пород. Вещественный состав магматических горных пород: химический состав, минеральный состав.</p> <p>Вещественный состав магматических горных пород: минеральный состав. Реакционный ряд Боуэна.</p> <p>Структуры и текстуры магматических горных пород. Классификация структур по степени кристалличности, размерам минеральных зерен, характеру взаимоотношений минералов.</p> <p>Форма тел и особенности залегания магматических горных пород (вулканические и плутонические).</p> <p>Систематика, классификация и номенклатура магматических горных пород. Понятие о магме и ее физических свойствах. Представление о зарождении, внедрении, охлаждении и кристаллизации магм.</p> <p>Генетические классы магматических расплавов: магмы мантийного происхождения. Механизмы формирования горных пород и их распространенность в земной коре.</p> <p>Генетические классы магматических расплавов:</p>	Петрография

		<p>магмы корового происхождения и гибридные магмы. Расшифровка понятий: ассимиляция и гибридизация.</p> <p>Магматические ассоциации, комплексы, формации, серии. Основные положения выделения магматических комплексов, порядок описания петротипов магматических комплексов.</p>	
1.2	Метаморфические горные породы	<p>Метаморфизм. Понятие метаморфизма и основные факторы (температура, давление, флюидный режим и др). Классификация метаморфических процессов по пространственно-геологическому (региональный, контактовый, динамометаморфизм) и физико-химическому (изохимический, аллохимический метаморфизм и метасоматоз) принципам.</p> <p>Влияние валового состава протолита на состав минеральных парагенезисов в метаморфическом процессе. Петрохимическая классификация метаморфитов.</p> <p>Понятие минеральной фации метаморфизма. Схемы минеральных фаций метаморфических пород различных петрохимических групп.</p> <p>Принципы классификации и номенклатуры метаморфических пород.</p> <p>Характеристика основных метаморфических горных пород. Катакластический метаморфизм (динамометаморфизм). Контактво-термальный метаморфизм. Региональный метаморфизм. Метасоматоз.</p> <p>Связь метаморфических процессов с полезными ископаемыми. Эволюция метаморфизма в истории Земли</p>	Петрография
2. Практические занятия			
2.1	Магматические горные породы	<p>Главные геодинамические обстановки формирования магматических горных пород. Магматизм на границах литосферных плит.</p> <p>Внутриплитный магматизм (континентальные рифты, океанические обстановки)</p> <p>Петрографическая характеристика фанерозойских палеоаналогов внутриплитного магматизма.</p> <p>Эволюция магматических процессов в истории развития Земли.</p>	Петрография
3. Лабораторные работы			

3.1	Магматические горные породы	Породообразующие минералы.	Петрография
		Породообразующие минералы (практическая диагностика)	
		Структуры и текстуры магматических горных пород. Лабораторное изучение структур и текстур.	
		Типы дифференциации магматического вещества: гравитационная, кристаллизационная, ликвация. Механизм формирования расслоенных интрузивных тел.	
		Отряд ультраосновных магматических горных пород, теория и практическая диагностика.	
		Отряд основных магматических горных пород, теория и практическая диагностика.	
		Самостоятельное описание ультраосновных и основных магматических горных пород.	
		Отряд средних магматических горных пород, теория и практическая диагностика.	
		Отряд кислых магматических горных пород. Самостоятельная диагностика и описание средних и кислых горных пород.	
		Щелочные магматические горные породы.	
Контрольная по самостоятельной диагностике и описанию всех групп магматических горных пород (по 5 образцов).			
3.2	Метаморфические горные породы	Структуры метаморфических пород и механизмы их образования. Текстуры метаморфических пород.	Петрография
		Метаморфические породы; контактово-термальней и динамометаморфизм.	
		Породы регионального метаморфизма.	
		Породы метасоматического генезиса.	
		Самостоятельная диагностика и описание метаморфических горных пород.	
		Самостоятельная диагностика и описание всех групп магматических и метаморфических горных пород.	
Самостоятельная диагностика и описание всех групп магматических и метаморфических горных пород (сдача на оценку по лабораторной части курса)			

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Магматические горные породы	34	22	22	22	100
2	Метаморфические горные породы	10		12	22	44
	Экзамен					36

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Для данной дисциплины имеется электронный курс, где размещены презентации, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, задания для текущей аттестации.

Вид работы	Методические указания
Подготовка к лекциям, работа с презентационным	Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного

<p><i>материалом и составление конспекта</i></p>	<p>материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой</p>
<p><i>Лабораторные занятия</i></p>	<p>Лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций. Лабораторные занятия могут быть направлены на освоение современного оборудования и программных средств (программного обеспечения) в дисциплинарной области, а также проведения экспериментальных исследований.</p> <ul style="list-style-type: none"> • При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. Опрос обучающихся может проходить в игровой форме типа «Викторина» или «Скажи иначе». При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) измерение физических свойств горных пород; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов; д) защита результатов. При защите результатов преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов. Результаты выполнения лабораторных заданий заносятся в Google-документы.
<p><i>Консультации</i></p>	<p>Консультации предполагают вторичный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Отсюда основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. Вместе с тем на консультациях преподаватель может разъяснять способы действий и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций будут относиться консультации по курсовым и дипломным работам, консультации в период проведения учебных и производственных практик. Такие консультации могут проводиться и с помощью электронной почты. Рекомендация: чтобы консультация прошла результативно, вопросы нужно готовить заранее</p>
<p><i>Подготовка к текущей аттестации</i></p>	<p>Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.</p>
<p><i>Выполнение тестов</i></p>	<p>Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний, обучающихся, используется для оценки уровня подготовленности обучаемых по дисциплине. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие</p>

	<p>либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине, учебную литературу; б) тщательно проработать терминологию по учебной дисциплине, особое внимание обратить на наличие значительного количества определений одного и того же понятия в различных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Во время тестирования следует внимательно прочитать текст вопроса или задания, найти ключевое словосочетание или слово, дать его развернутое толкование. Затем необходимо обратить внимание на указания составителя теста и определить вид тестового задания. Определившись с вариантом ответа, следует его поставить, а затем выполнить проверку, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.</p>
<p><i>Самостоятельная работа обучающегося</i></p>	<p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы</p>
<p><i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой</i></p>	<p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.</p>

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Петрография и петрология магматических, метаморфических и метасоматических горных пород: Учебник / М. А. Афанасьева, Н. Ю. Бардина, О. А. Богатилов и др.; Под ред.: В. С. Попова, О. А. Богатикова. — М. : Логос, 2001. — 762.
2	Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. / Ред.кол. Н.П. Михайлов (отв.ред.), Л.С. Егоров, Ю.Б. Марин и др. Издание второе, переработанное и дополненное. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. -200 с., Издание третье, исправленное и дополненное. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. -200 с

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Емельяненко П.Ф. Петрография магматических и метаморфических пород : Учебное пособие для студ. геологических специальностей университетов / П.Ф. Емельяненко, Е.Б. Яковлева. — М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1985. — 247,[1] с. : ил., табл
4	Маракушев А.А.. Петрография : Учебник для студ.высш.учеб.заведений,об-ся по направлению "Геология", спец."Геохимия,минералогия и петрология" .— М. : Изд-во МГУ, 1993. — 318,[2]с. : ил.,табл
5	Штефан Л.В. Петрография метаморфических горных пород : курс лекций / Л.В. Штефан. — Минск : БГУ, 2005. — 114, [1]с. : ил
6	Даминова А.М. Петрография магматических горных пород : Учебник для студ. вузов,обуч. по специальности "Геология и разведка месторождений полезных ископаемых" / А.М. Даминова. — М. : Недра, 1967. — 230 с.
7	Саранчина Г.М. Петрография магматических и метаморфических пород / Г.М. Саранчина, Н.Ф. Шинкарев; Под ред. чл.-корр. АН СССР проф. Н.А. Елисеева. — Л. : Недра Ленинградское отд., 1967. — 323,[1]с. : ил., табл.
8	Классификация и номенклатура магматических горных пород: Справ. пособие / Богатилов О.А., Гоньшакова В.И., Ефремова С. В. и др.; Ред.: О.А. Богатилов и др..-М.: Недра, 1981.-158,[1] с.: ил., табл..-
9	Саранчина, Галина Михайловна. Петрология магматических и метаморфических пород / Г.М. Саранчина, Н.Ф. Шинкарев.-2-е изд., перераб и доп..-Л.: Недра, 1973.-391,[1] с.: ил., табл.
10	Белоусова О.Н. Общий курс петрографии: Учеб. пособие для студ. геол. специальностей вузов / О.Н. Белоусова, В.В. Михина.-М.: Недра, 1972.-341,[1] с.[2] л. вкл.: ил., табл
11	Резанов И.А. Эволюция представлений о земной коре / И.А. Резанов; Отв. ред. И.Н. Томсон; Рос. акад. наук. Ин-т истории естествознания и техники.-М.: Наука, 2002.-298,[1] с.: ил., табл
12	Классификация магматических (изверженных) пород и словарь терминов: Рекомендации : Подкомиссии по систематике изверженных пород Международного союза геологических наук / Пер. с англ. С.В.Ефремова.-М.: Недра, 1997.-247,[1]с.: ил., табл..
13	Шинкарев Н.Ф. Магматические ассоциации и рудоносность срединно-океанических хребтов и океанических островных дуг: Учеб.пособие / Н.Ф.Шинкарев,С.И.Григорьев, Л.В.Григорьева; СПб.гос.ун-т.-СПб.: Б.и., 1994.-68,[1]с.: ил
14	Классификация и номенклатура магматических горных пород: Справ. пособие / Богатилов О.А., Гоньшакова В.И., Ефремова С. В. и др.; Ред.: О.А. Богатилов и др..-М.: Недра, 1981.-158,[1] с.: ил., табл
15	Бейли Б. Введение в петрологию / Б. Бейли; Пер. с англ.: П.П. Смолина и С.С. Чекина под ред. и с предисл. В.П. Петрова.-М.: Мир, 1972.-279,[1] с.: ил., табл..-(
16	Петрологическое изучение магматических ассоциаций коллизионных обстановок / А. С. Остроумова, Е. К. Станкевич, И. Я. Ценгер и др.; Редкол.: Г. С. Гусев (отв. ред.) и др.; Ком. Рос. Федерации по геологии и использованию недр (ГОСКОМНЕДРА) и др..-М.: Б.и., 1995.-214,[1] с.: ил.,
17	Саранчина Г.М.. Породообразующие минералы: Методика определения кристаллооптических констант, характеристика минералов): Учеб. пособие / Г. М. Саранчина; С.-Петерб. гос. ун-т.-СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та, 2000.-154,[2] с.: ил., табл.
18	Петрология: Учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям "Геология", "Геохимия" : [В 4 кн.] / А. А. Маракушев, А. В. Бобров, Н. Н. Перцев, А. Н. Феногенов. [Кн. 1]: Основы кристаллооптики и породообразующие минералы.-2000.-315,[1] с., [1] л. прил.: ил., табл
19	Магматические горные породы : [в 6 т.] ; [редкол.: О.А. Богатилов (гл. ред.) и др.] .— М. : Наука, Т.1, 1983- 364 с.; Т.2, 1984 – 414 с.; Т.3, 1985 – 485 с.; Т.4, 1987 – 373 с.; Т.5, 1988 – 507 с.; Т.6, 1987 – 437 с.
20	Шарков Е.В. Формирование расслоенных интрузивов и связанного с ними оруденения. —М.: Научный мир, 2006. – 386 с.
21	Половинкина Ю.И. Структура и текстура изверженных и метаморфических горных пород. - М. : Недра, 1966. -Ч.1-3. -с.
22	Богатилов О.А Типы магм и их источники в истории Земли. /О.А. Богатилов, М.М. Богина, С.Н.

	Бубнов и др./ Ч1,2 М.: ИГЕМ РАН, 2006. 398 с(ч1). 280 с. (ч2)
23	Метасоматизм и метасоматические породы. / В.А. Жариков, В.Л. Русинова, А.А. Маракушев и др., Ред.кол.В.А. Жариков, В.Л. Русинов. –М.: Научный мир, 1998, -492 с.
24	Богатиков О.А. Магматизм, тектоника, геодинамика Земли/ О.А. Богатиков, В.И. Коваленко, Е.В. Шарков4 отв.ред. В.В. Ярмолюк. – М.: Наука, 2010. – 606 с.
25	Сизых А.И. Петрография метаморфических пород: учеб. пособие /А.И. Сизых, М.А. Юденко. – Иркутск: Иркут. гос.университет. 2007, 123 с.
26	Фролова Т.И. Магматические формации современных геотектонических обстановок: учебн. пособие //Т.И. Фролова, Бурикова И.А. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 320 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс	
27	ЗНБ Воронежского государственного университета	https://lib.vsu.ru
28	ЭБС "Университетская библиотека online"	https://biblioclub.ru
29	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru
30	ЭБС «Рукопт»	https://rucont.ru/
31	ЭБС «Юрайт»	https://urait.ru/
32	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»	https://www.iprbookshop.ru/
33	Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
34	Электронный курс «Петрография»	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=19203
35	Электронный петрографический справочник-определитель магматических, метаморфических и осадочных горных пород	https://vsegei.ru/ru/info/sprav/petro/index.php
36	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов	http://www.geokniga.org/
37	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии	http://www.jurassic.ru/amateur.htm
38	Кроссплатформенный сервис графического дизайна	https://www.canva.com/
39	Конструктор сайтов	https://sites.google.com/
40	Некоммерческий проект «Минералы и месторождения России и стран ближнего зарубежья»	https://webmineral.ru/
41	Виртуальная лаборатория Опорного Тюменского индустриального университета	https://educon.tyuiu.ru/course/view.php?id=45171

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник	
1	Петрография магматических и метаморфических пород . Петрология. Часть 1. Магматические породы: учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. А.Ю. Альбеков, В.В. Абрамов, В.В. Багдасарова, П.С. Бойко, В.С. Кузнецов, А.Н. Кузнецов, М.В. Рыборак . – Воронеж : ИД ВГУ, 2016 .— 94 с.	
2	Петрография магматических и метаморфических пород : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. В.В. Багдасарова .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 73 с.	
3	Атлас кристаллических горных пород (микроскопическая физиография). База данных на 4 CD. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004	
4	ГИС-Атлас «Недра России» - [Электронный ресурс] - http://atlaspacket.vsegei.ru/#9fab3e7b31cb53738	

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий - электронный курс «Петрография (специалисты)»
<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=19203>

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора
Учебная аудитория (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): оснащенная необходимыми коллекциями горных пород (учебной и специальной, приспособленной к самостоятельной работе студентов), коллекцией шлифов горных пород, основных структур и текстур, порообразующих минералов. Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: специализированная мебель, поляризационные микроскопы ПОЛАМ (Р-211, Р-311, С-112), МИН-8, МИН-5, МП-5, стереоскопические поляризационные микроскопы Альтами СМ0745, ноутбук TOSHIBA Satellite A200-235, проектор TOSHIBA TLP-X2500, коллекции шлифов минералов и горных пород.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Магматические горные породы	ОПК-12	ОПК-12.1, ОПК-12.2	Практический коллоквиум 1, тест 1-3
2	Метаморфические горные породы	ОПК-12	ОПК-12.1, ОПК-12.2	Практический коллоквиум 2, тест 1-3
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет, экзамен				Перечень вопросов к зачету, перечень вопросов к экзамену

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Для дисциплины «Петрография» предусмотрена одна текущая аттестация, которая состоит из нескольких частей и растягнута во времени. Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

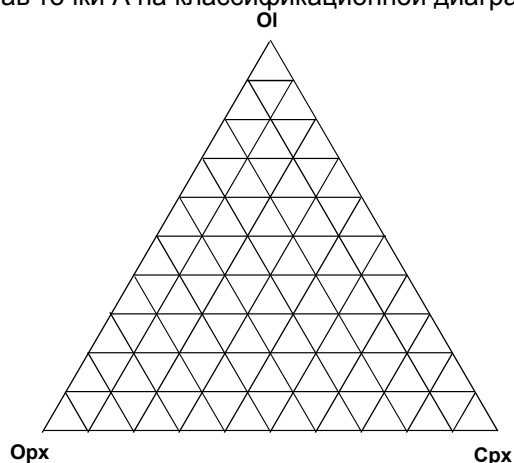
1. Тестовые задания по тематическим разделам лекций

Пример тестовых заданий:

Задание 1

1 вариант

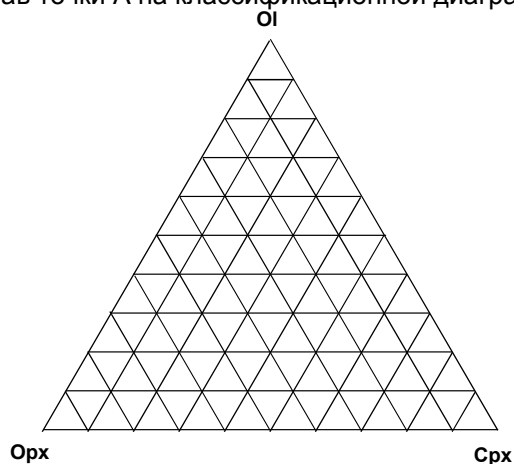
1. Дайте определение термина горная порода.
2. Дайте определение структуры магматических горных пород.
3. Какие Вы знаете классификации структур магматических горных пород.
4. Перечислите известные Вам формы тел магматических горных пород
5. Определите минеральный состав точки А на классификационной диаграмме:



6. Породы, образующиеся при кристаллизации магмы относятся к типу: а) осадочных; б) магматических; в) метаморфических.
7. Полнокристаллические породы, формирование которых связано с относительно длительной кристаллизацией магматического расплава в земной коре относятся к классу: а) вулканических; б) плутонических.
8. Какие минералы из нижеперечисленных относятся к первичным магматическим:
а) авгит; б) хлорит; в) оливин; г) санидин; д) все из перечисленных?
9. Афировая структура магматических горных пород подразумевает, что слагающие породу минеральные агрегаты: а) различимы невооруженным глазом; б) не различимы без микроскопа.
10. Текстура магматических горных пород определяется:
а) взаимным расположением минеральных агрегатов в объеме породы; б) цветом породы?
11. Ортоклаз относится к группе породообразующих минералов:
а) амфиболов; б) калиевых полевых шпатов; в) плагиоклазов; г) фельдшпатоидов?
12. Содержание кремнезема в группе основных магматических горных пород составляет:
а) 64-78%; б) 45-53%; в) 53-64%; г) 30-45%.
13. Главными породообразующими минералами в гарцбургите являются: а) плагиоклаз, ортопироксен и клинопироксен; б) оливин, ортопироксен, клинопироксен; в) оливин, ортопироксен; г) оливин, клинопироксен.

2 вариант

1. Дайте определение термина магма.
2. Дайте определение текстуры магматических горных пород.
3. Напишите классификацию структуры магматических горных пород по абсолютному размеру.
4. Перечислите известные Вам неоднородные текстуры.
5. Определите минеральный состав точки А на классификационной диаграмме:

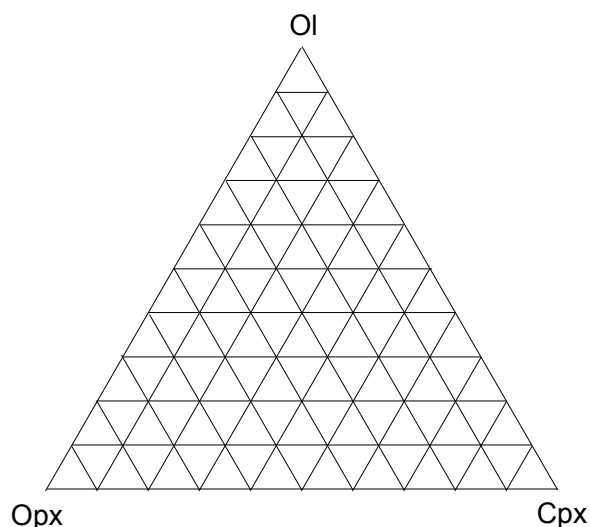


6. Высокотемпературный естественный силикатный расплав, образующийся в земной коре или верхней мантии называется:
а) магма; б) базальт; в) лава.

7. Какие группы минералов могут кристаллизоваться непосредственно из магматического расплава:
 - а) акцессорные минералы; б) первичные минералы; в) вторичные минералы.
8. Какими признаками определяется структура магматических горных пород: а) размерами минеральных зерен; б) степенью кристаллизации; в) формой и взаимными отношениями составных частей породы; г) на основе всех перечисленными признаками?
9. Порфириовидная структура относится к разряду: а) неравнозернистых; б) равномернозернистых?
10. Миндалекаменная текстура описана в:
 - а) plutonic горных породах; б) в вулканических горных породах; в) в осадочных горных породах.
11. Авгит относится к: а) щелочным пироксенам; б) полевым шпатам; в) фельдшпатоидам; г) кальциевым пироксенам.
12. Содержание суммы щелочей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) в ультраосновных породах нормального петрохимического ряда составляет:
 - а) менее 1,5%; б) от 1,5 до 3,0%; в) более 3,0%.
13. Какие из нижеперечисленных интрузивных магматических тел относятся к разряду согласных:
 - а) дайки; б) силлы; в) лополиты; г) факолиты.

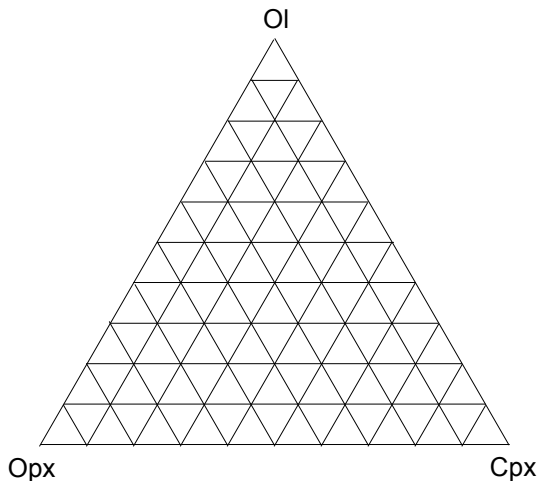
Задание 2

1. Напишите реакционный ряд Боуэна.
2. Напишите известные Вам типы дифференциации магм, в чем их различие?
3. Дайте определение термина "магматический комплекс".
4. Напишите минеральный состав диорита (в процентном отношении).
5. Нарисуйте вариационное поле распространения петрографического вида "оливиновый вебстерит".



2 вариант

1. Напишите классификация магматических горных пород по содержанию SiO_2 .
2. Как вы понимаете термин "расслоенный массив", есть-ли закономерность распределения пород в его объеме?
3. Дайте определение термина "магматическая формация".
4. Напишите минеральный состав верлита (в процентном отношении).
5. Нарисуйте вариационное поле распространения петрографического вида "гарцбургит".



Задание 3

1 вариант

1. Петрографические особенности и типовые геодинамические режимы формирования базальтов.
2. Петрографические особенности и типовые геодинамические режимы формирования гранитов.
3. Минеральный состав и характеристика плагиогранита.
4. Минеральный состав и характеристика дацита.

2 вариант

1. Петрографические особенности и типовые геодинамические режимы формирования андезитов.
2. Петрографические особенности и типовые геодинамические режимы формирования щелочных пород.
3. Минеральный состав и характеристика гранодиорита.
4. Минеральный состав и характеристика риодацита.

2. Творческое задание групповое/индивидуальное

Практический коллоквиум №1

Практическая самостоятельная диагностика магматических горных пород

Практический коллоквиум №2

Практическая самостоятельная диагностика магматических и метаморфических горных пород

Описание технологии проведения

Тестирование по лекционной и опрос практической частям проводится в начале занятий. Тестирование проходит после завершения изучения крупных разделов дисциплины.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

В ходе опроса по лекционной и практической частям на заданные вопросы должны быть получены четкие, правильные ответы. По итогам опросов и оценки тестовых заданий определяется количество верных ответов в процентах.

Критерии и шкала оценивания

0-40% правильных ответов – не зачтено

41-100% правильных ответов – зачтено

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: 1) Вопросы к зачету, 2) Вопросы к экзамену

Примеры вопросов к зачету

Вариант 1

Вопрос 1 Подробные классификации структур магматических горных пород.

Эволюция магматических процессов в истории Земли.

Вопрос 2 Подробная характеристика отряда ультраосновных магматических пород.

Вопрос 3 Подробная характеристика метасоматических процессов.

Вопрос 4 Подробная характеристика гранулитовой фаций метаморфизма.

Вариант 2

Вопрос 1 Подробное описание основных породообразующих минералов. Реакционный ряд Боуэна.

Вопрос 2 Подробная характеристика отряда основных магматических пород.

Вопрос 3. Подробная характеристика контактово-термального и динамо-метаморфизма.

Вопрос 4 Подробная характеристика амфиболитовой фации метаморфизма.

Вариант 3

Вопрос 1 Подробное описание условий зарождения магматических расплавов мантийного и корового происхождения.

Вопрос 2 Подробная характеристика отряда средних магматических пород.

Вопрос 3 Подробная характеристика регионального метаморфизма. Понятие «фация метаморфизма».

Вопрос 4 Подробная характеристика зеленосланцевой фации метаморфизма

Вариант 4

Вопрос 1 Взаимосвязь магматических процессов и основных современных геодинамических обстановок.

Вопрос 2 Подробная характеристика отряда кислых магматических пород.

Вопрос 3 Подробная характеристика различных типов протолитов и их преобразование при различных типах метаморфизма.

Вопрос 4 Подробная характеристика эклогитовой фации метаморфизма.

Описание технологии проведения

Зачет проводится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в Воронежском государственном университете.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

В ходе опроса заданные вопросы должны быть получены четкие, правильные ответы. По итогам опроса определяется количество верных ответов в процентах.

Критерии и шкала оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач, но допускает ошибки при ответах на вопросы	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>

Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, не в полной мере умеет применять теоретические знания для решения практических задач, допускает ошибки при ответах на вопросы	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практических задач и не дает ответы на вопросы,	–	<i>Не зачтено</i>

Примеры вопросов к экзамену

1. Деление магматических пород по условиям образования и залегания
2. Метаморфизм. Факторы метаморфизма, типы метаморфизма.
3. Структуры и текстуры магматических горных пород в зависимости от условий их образования.
4. Классификация метаморфических процессов.
5. Химический состав магматических горных пород.
6. Детальная характеристика главных пород регионального метаморфизма - сланцы, гнейсы, амфиболиты.
7. Минеральный состав магматических горных пород.
8. Понятие о фациях метаморфизма.
9. Классификация магматических горных пород по минеральному составу.
10. Минеральный состав метаморфических пород.
11. Характеристика плутонических ультрамафитовых породы (химический, минеральный состав, распространенность, классификация).
12. Фации регионального метаморфизма низких давлений.
13. Вулканические и гипабиссальные ультрамафитовые породы (меймечиты, коматииты, кимберлиты, пикриты).
14. Фации регионального метаморфизма умеренных давлений.
15. Плутонические породы семейства габбро-базальта (минеральный, химический состав, классификация, главные разновидности).
16. Метасоматоз, характеристики главных типов метасоматитов.
17. Семейство диорита-андезита (химический, минеральный состав).
18. Контактво-термальный метаморфизм (роговики).
19. Семейство сиенита-трахита (распространенность, минеральный, химический состав).
20. Контактво-метасоматический метаморфизм (скарны).
21. Классификация магматических горных пород по химическому составу (диаграмма $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$).
22. Фации метаморфизма контактовых роговиков.
23. Вулканические породы семейства габбро-базальта (распространенность, химический состав, главные типы по химическому составу).
24. Динамометаморфизм (катакластический метаморфизм) и его продукты.
25. Семейство гранодиорита-дацита (минеральный, химический состав, распространенность)
26. Автометаморфизм и его проявления в ультраосновных и основных породах.
27. Происхождение пород семейства гранита-риолита, гранодиорита-дацита.
28. Эклогитовая и гранулитовая фация метаморфизма.
29. Семейство гранита-риолита (минеральный, химический состав, главные разновидности пород).
30. Скарны и их состав, рудоносность.
31. Семейство нефелиновых сиенитов-фонолитов (минеральный, химический состав, распространенность, классификация).
32. Ультраметаморфизм (мигматиты, гранито-гнейсы).
33. Семейство бесполевошпатовых фельдшпатоидных пород и щелочных габброидов.
34. Вторичные кварциты, пропилиты и их состав.

35. Классификация и номенклатура дайковых жильных пород (распространенность, структурно-текстурные особенности, минеральный состав)
36. Метасоматоз и его проявления в различной геологической обстановке.
37. Формы тел, особенности залегания магматических горных пород в зависимости от условий образования.
38. Автометаморфизм ультраосновных пород.
39. Происхождение ультраосновных и основных пород.
40. Грейзены, вторичные кварциты, пропилиты.
41. Кимберлиты и лампроиты (особенности минерального и химического состава, их сходство и различия)
42. Щелочной метасоматоз и его проявления в разной геологической обстановке (фениты, альбиты, микроклиниты).
43. Международная классификация plutonic пород по минеральному составу.
44. Региональный метаморфизм амфиболитовой фации. Главнейшие типы пород.
45. Основные этапы развития петрографии как науки. Её роль в системе геологических наук.
46. Фация зеленых сланце регионального метаморфизма. Парагенезис минералов, главные типы пород.
47. Понятие о процессах дифференциации магм. Ряд Боуэна. Основные тренды дифференциации.
48. Деление метаморфических пород на группы по химическому составу.
49. Понятие о магме. Типы магм по химическому составу, их физико-химические свойства, условия зарождения и кристаллизации.
50. Грейзены, «вторичные.кварциты», пропилиты, листвениты.

Описание технологии проведения.

Классический экзамен проводится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в Воронежском государственном университете.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач. Правильно описал и диагностировал до уровня петрографического вида 14 и более горных пород (из 15).	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач, но допускает ошибки при ответах на вопросы. Правильно описал и диагностировал до уровня петрографического вида 12-13 горных пород (из 15).	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, не в полной мере умеет применять теоретические знания для решения практических задач, допускает ошибки при ответах на вопросы. Правильно описал и диагностировал до уровня петрографического вида 10-11 горных пород (из 15).	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует	–	<i>Неудовлетвори-</i>

любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практических задач и не дает ответы на вопросы. Правильно описал и диагностировал до уровня петрографического вида 9 и менее горных пород (из 15).		<i>тельно</i>
--	--	---------------

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-12 Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

Тест

ЗАДАНИЕ 1. Породы, образующиеся при кристаллизации магмы относятся к типу:

1. **магматических**
2. осадочных
3. метаморфических
4. метасоматических

ЗАДАНИЕ 2. Миндалекаменная текстура описана в:

1. **в вулканических горных породах**
2. plutonic горных породах
3. в осадочных горных породах
4. в метаморфических горных породах

ЗАДАНИЕ 3. Порфировидная структура относится к разряду:

1. **неравномернозернистых**
2. равномернозернистых
3. неполнокристаллических
4. стекловатых

ЗАДАНИЕ 4. Порфировидная структура относится к разряду:

1. **неравномернозернистых**
2. равномернозернистых
3. неполнокристаллических
4. стекловатых

ЗАДАНИЕ 5. Эгирин встречается преимущественно в:

1. **щелочных породах**
2. кислых породах
3. средних породах
4. основных породах

ЗАДАНИЕ 6. Полнокристаллические породы, формирование которых связано с относительно длительной кристаллизацией магматического расплава в земной коре относятся к классу::

1. **вулканических горных пород**
2. plutonic горных пород
3. осадочных горных пород
4. метаморфических горных пород

ЗАДАНИЕ 7. Какие концентрации главных породообразующих минералов в верлите?:

1. **OI - 40-90, Орх - 0-10, Срх - 10-60**
2. OI - 40-90, Орх - 0-10, Срх - 40-90
3. OI - 40-90, Орх - 10-60, Срх - 0-10
4. OI - 10-40, Орх - 0-10, Срх - 10-60

ЗАДАНИЕ 8. Какие минералы из нижеперечисленных относятся к первичным магматическим:

1. **Оливин**
2. Хлорит

3. Актинолит
4. Каолинит

ЗАДАНИЕ 9. Текстура магматических горных пород определяется:

1. взаимным расположением минеральных агрегатов в объеме породы
2. цветом породы
3. наличием или отсутствием порфировых вкрапленников
4. наличием или отсутствием пустот в породе

ЗАДАНИЕ 10. Какие из нижеперечисленных интрузивных магматических тел относятся к разряду не согласных:

1. дайки
2. силлы
3. лополиты
4. факолиты

Тест с короткими вопросами

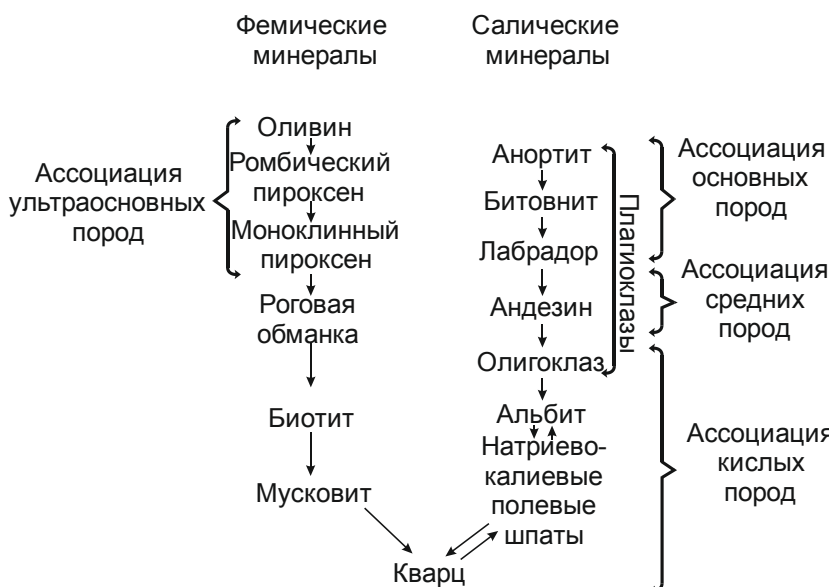
ЗАДАНИЕ 1. Минералы, содержащиеся в породе в количестве более 10%, слагают основную массу породы и определяют ее собственное петрографическое название, называются:

Ответ: главные

Эссе

ЗАДАНИЕ 1. Ряд Боуэна. Основные виды дифференциации магм. Ряд Боуэна.

Ответ: Различают следующие виды дифференциации: 1) кристаллизационная дифференциация - отделение твердых фаз различного состава от остающегося расплава в ходе кристаллизации; 2) ликвация - разделение расплава на две (реже более) несмешивающихся жидкости контрастного состава и их дальнейшее расслоение по плотности; 3) обогащение – насыщение локальных зон магматических камер теми или иными химическими элементами путем термодиффузии (эффект Соре) или переноса компонентов в газовой фазе.



Реакционные ряды минералов (по Н. Боуэну с дополнениями и упрощением).

ЗАДАНИЕ 2. Формы тел, особенности залегания магматических горных пород в зависимости от условий образования.

Ответ: Согласные интрузивные тела. Силл – интрузивная залежь пластовой или плосколинзовидной формы, залегающая параллельно сланцеватости или слоистости вмещающих

толщ. Лакколит - это согласное интрузивное тело плоско-выпуклой формы в виде хлебного каравай или гриба, для которого отношение диаметра к мощности меньше 10 в отличие от силла, где это отношение обычно намного больше. Лополиты – интрузивные тела чашеобразной формы, залегающие в мульдах согласно с вмещающими породами и имеющие снизу подводящий канал, по положению которого выделяются симметричные и асимметричные лополиты.

Несогласные (дискордантные) интрузивные тела. Некк – это тело, имеющее цилиндрическую форму и представляющее собой продукт приповерхностного застывания магматического расплава, заполняющего подводящий канал, по которому поднималась магма от промежуточной камеры к жерлу вулкана. Дайка – плитообразное вертикальное или крутопадающее тело, имеющее относительно небольшую мощность при большой протяженности по простиранию и падению. Жилы интрузивных пород близки по форме к дайкам, но в отличие от них имеют не параллельные ограничения, а в разной степени неправильные, волнистые, неправильно плитообразные, линзовидные и, как правило, характеризуются меньшими размерами. Шток - интрузивное тело с крутопадающими контактами, приближающееся по морфологии к цилиндрической форме, имеющее значительное протяжение на глубину и обладающее крутыми стенками. Батолит - это крупное интрузивное тело неправильной в плане, нередко изометричной формы с куполообразной кровлей, занимающее секущее положение по отношению к вмещающим толщам.