Санкт-Петербургский государственный университет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

процедуры государственной итоговой аттестации

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». ПЕТРОЛОГИЯ, ВУЛКАНОЛОГИЯ

Язык обучения: русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 045078

Санкт-Петербург 2015

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи процедуры государственной итоговой аттестации

Целью итогового междисциплинарного экзамена по направлению «Науки о земле». Петрология, вулканология (далее — междисциплинарного экзамена) является проверка сформированности компетенций выпускника программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, позволяющих присвоить квалификацию Исследователь. Преподаватель-исследователь.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к прохождению процедуры государственной итоговой аттестации (пререквизиты)

К сдаче междисциплинарного экзамена допускается аспирант, полностью освоивший программу теоретического и практического обучения, предусмотренную действующим учебным планом основной образовательной программы по направлению «Науки о земле». Петрология, вулканология по уровню аспирантура.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

В рамках междисциплинарного экзамена проверяются следующие компетенции программы обучения, а также достижение результатов миссии образовательной программы:

аспирант:

- готов применять научный подход в своей профессиональной деятельности
- способен сообщать о результатах своей учебной и научной работы на русском языке;
- готов исполнять обязанности исследователя в соответствии с научной специальностью, в том числе обеспечивать руководство обучением;
- готов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм государственной итоговой аттестации

Консультация перед междисциплинарным экзаменом, вопросы и ответы на консультации, проведение итогового экзамена.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий 2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

	Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																	
	Контактная работа обучающихся с преподавателем								Самостоятельная работа				1BIX					
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	иипмэц	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам. раб.)	промежуточная аттестация (сам. раб.)	итоговая аттестация (сам. раб.)	Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																		
	очная форма обучения																	
3й год обучения			1							1						106		2

		1- 100				1-1				
ИТОГО		1				1			106	2

Виды,	Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации										
Код модуля в составе дисциплины,		екущего контроля певаемости	Виды промеж аттестан	-	Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)						
практики и т.п.	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки					
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ											
Зй год обучения					письменный экзамен в соответстви и с методикой рабочей программы	по графику итоговой аттестации					

2.2. Структура и содержание междисциплинарного экзамена

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Основы педагогической деятельности	самостоятельная работа по подготовке к итоговой аттестации	26
2	Современные проблемы петрология, вулканология	самостоятельная работа по подготовке к итоговой аттестации	80
	Итоговая аттестация (экзамен)	консультация	1
		итоговая аттестация	1

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по процедуре государственной итоговой аттестации Аспиранту необходимо ознакомиться с программой экзамена, изучить основную и дополнительную литературу.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Настоящая программа, литература из списка информационного обеспечения позволят осуществить самостоятельную работу по подготовке к междисциплинарному экзамену.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания междисциплинарного экзамена и критерии оценивания

Экзамен проводится в устно-письменной форме по билетам в присутствии членов экзаменационной комиссии. Билет состоит из четырех вопросов. Вопросы являются

равнозначными по сложности. На подготовку аспиранту дается два академических часа

Помимо ответов на вопросы экзаменационного билета, аспирант представляет экзаменационной комиссии развернутый отчет о педагогической работе (практике) за время своего обучения.

В случае выполнения педагогической практики в полном объеме и признания отчета удовлетворительным, аспирант может получить за итоговый экзамен положительную оценку. В случае невыполнения педагогической практики в полном объеме или признания отчета неудовлетворительным, аспирант получает за итоговый экзамен оценку «неудовлетворительно».

Результаты экзамена определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В случае неудовлетворительного ответа на один из вопросов аспирант получает за итоговый экзамен оценку «неудовлетворительно».

Итоговая оценка высчитывается как средний балл, полученный в результате ответа на каждый экзаменационный вопрос.

Критерии оценивания результатов ответа на один экзаменационный вопрос

- знание определений, понятий, формулировок и доказательств утверждений
- знание фактического материала
- умение применять имеющиеся теоретические знания при решении задач
- критическое и самостоятельное изложение материала
- способность отвечать на дополнительные вопросы по программе экзамена.

Система оценивания государственного экзамена

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если вопрос раскрыт полностью и без ошибок. Ответ демонстрирует глубокое знание предмета, проиллюстрирован практическими примерами, изложен логично, грамотным научным языком без терминологических погрешностей. Использована информация как из основных, так и из дополнительных специальных источников. Проявлено творческое отношение к предмету

Оценка «хорошо»: вопрос раскрыт достаточно полно. Ответ демонстрирует твердое знание базовых положений дисциплины в пределах программы, изложен логично, грамотным научным языком, но с незначительными ошибками (одна-две) или неточностями, могут быть допущены фактические ошибки (не более двух). Использованы ссылки на необходимые источники

Оценка «удовлетворительно»: Вопрос раскрыт недостаточно полно. Ответ демонстрирует несистематичность в знаниях, неуверенное владении научным языком, погрешности в использовании специальной терминологии. Изложение не всегда последовательное, небрежное, есть ошибки, в том числе фактические (не более трех). Оценка «неудовлетворительно»: не дан ответ на вопрос билета, не даны ответы ни на один дополнительный вопрос, продемонстрирована недостаточность знаний в рамках программы экзамена, ответ содержит грубые ошибки.

Результаты сданной первой части кандидатского экзамена по специальной дисциплине (минимум по специальности) могут быть перезачтены в качестве итогового экзамена с той же оценкой. В случае перезачета первой части кандидатского экзамена по специальной дисциплине, аспирант должен представить экзаменационной комиссии развернутый отчет о педагогической работе (практике) за время своего обучения.

Оценка за междисциплинарный экзамен объявляется после завершения проверки комиссией ответов всех аспирантов, обсуждения и заполнения протокола.

3.1.4 Методические материалы для проведения итоговой аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Введение

Специальность «петрология, вулканология» — это область геологических знаний об эндогенных горных породах, процессах магматизма, метаморфизма, метасоматоза, условиях их протекания, причинах и механизмах. Объектами рассмотрения петрологии и вулканологии являются геологические тела магматических, метаморфических и метасоматических пород и их ассоциации, их вещественно-структурная организация, форма проявления, природа и механизм их образования, а также причины, обуславливающие их свойства и практическое значение.

Настоящая программа основана на разделах геологии, исследующих минеральный и химический состав, структуры, текстуры, фациально-формационное положение и происхождение эндогенных горных пород, а также на методах геохимических, минералогических, петрографических и физико-химических исследований этих пород. Программа также учитывает основные положения программы-минимум кандидатского

экзамена по специальности 25.00.04 «петрология, вулканология», разработанной экспертным советом Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) Министерства науки и образования Российской Федерации по наукам о Земле.

1. Общие вопросы

Предмет петрологии – науки о горных породах, и ее задачи. Петрология как связующее звено между геохимическими и историко-геологическими науками. Методы и разделы петрологии. Петрография и петрология.

Краткие сведения об истории развития петрологии. Значение работ русских петрографов Санкт-Петербургского университета.

Особенности современного этапа развитии петрологии. Значение петрологических исследований в решении теоретических и практических проблем геологии. Петрология и тектоника литосферных плит.

2. Физико-химический анализ породообразующих минералов и пород.

Первое и второе начало термодинамики. Внутренняя энергия системы, интегральная и дифференциальная формы выражения. Энтропия. Общие условия равновесия в изолированной, закрытой и открытой системе. Правило фаз Гиббса. Внутренняя энергия, энтальпия, свободные энергии Гельмгольца и Гиббса как характеристические функции и термодинамические потенциалы. Химический потенциал компонента системы. Расчет линий равновесия реакций с участием флюидной фазы. Особенности линий таких реакций на РТ диаграмме. Свободная энергия Гиббса для идеальных твердых растворов оливина. Модели активности. Зачем они вводятся. Идеальные растворы, энтропия смешения. Молекулярные и ионные модели активностей. Избыточные энтропия, энтальпия и сводная энергия смешения. Силикатные расплавы, законы смешения и особенности структуры. Влияние других компонентов при простом идеальном смешении, при квазихимическом смешении и при смешении в условиях полимеризации. Коэффициент распределения малых элементов. Компоненты-примеси как индикаторы магматической эволюции. Закон факционирования Рэлея. Равновесная кристаллизация и ее моделирование с помощью геохимии малых элементов. Модели частичного плавления. Главные типы кристаллизации в бинарных системах: Эвтектика, системы с химическими соединениями (конгруэнтными и инконгруэнтными), твердые растворы ограниченной и неограниченной смесимости. Представление о тройных системах и особенностях их кристаллизации. Значение физико-химического анализа в изучении минералов и горных пород.

3. Главные породообразующие минералы магматических, осадочных и метаморфических пород.

Зависимости физических (кристаллооптических) свойств минералов от химического состава, кристаллической структуры и условий образования. Диаграммы «свойствосостав» и их значение для изучения породообразующих минералов. Классификация минералов по кристаллоптическим свойствам и строению.

Плагиоклазы. Кристаллизация в равновесных и неравновесных условиях. Зональность как показатель условий формирования. Методы определения плагиоклазов.

Минералы слоистого строения: каолинит, пирофиллит, тальк, серпентины, хлориты, мусковит, флогопит, биотиты.

Минералы ленточного строения. Амфиболы ромбические и моноклинные. Главные типы амфиболов и методы их определения.

Минералы цепочечного строения. Пироксены ромбические и моноклинные. Методы определения. Волластонит.

Минералы островного строения (с типом радикала [SiO4]4- и [Si2O7]6- и другие. Группа оливина. Диаграмма свойство-состав для ряда фаялит-форстерит. Группа эпидота, сфен, группа дистена, ставролит, кордиерит.

Несиликатные минералы: барит, гипс, ангидрит и др.

Типичные парагенезисы минералов магматических, осадочных и метаморфических пород, различных фациальных серий. Представление об определении условий образования горных пород по сосуществующим минералам. Минеральные геотермобарометры и их значение.

4. Изучение горных пород.

Геологические процессы и формирование горных пород. Общая генетическая классификация горных пород.

Петрофизические (магнитные, плотностные, упругие, электрические, радиоактивные) свойства горных пород и причины их вариаций. Значение петрофизических исследований в решении геологических задач.

Магматические горные породы.

- 1. Магматические расплавы и их физико-химические свойства. Главные химические элементы магм (петрогенные окислы). Летучие компоненты в магматических расплавах. Магмы и горные породы. Интрузивные (плутонические) и эффузивные (вулканические) породы. Пирокластические и вулканогенно-осадочные породы, вулканические пеплы, тефра и туфы.
- 2. Формы залегания магматических горных пород. Генетическая классификация интрузивных тел по Г. Клоссу и А.А. Полканову. Главные морфологические типы интрузивных тел стабильных областей (кратогенов) и подвижных зон (орогенов). Механизмы интрузии магмы. Формы залегания вулканических пород.
- 3. Структуры и текстуры магматических пород. Основные определения. Разделение структур по степени кристалличности, размерам и форме составных частей породы. Полнокристаллические, неполнокристаллические, пирокластические структуры.

Главные типы полнокристаллических и неполнокристаллических структур. Физикохимические свойства магматических расплавов и их значение в формировании структур. Принцип Розенбуша. Соотношение термодинамического и генетического факторов в генезисе структур магматических пород.

Разделение структур по степени сплошности пород и расположению их составных частей в пространстве. Директивные структуры и их значение для определения формы залегания и внутреннего строения магматических тел. Представление о прототектонике и структурном анализе магматических тел. Трещины и типы отдельности магматических пород и их соотношения с прототектоникой.

4. Химический и минеральный состав магматических пород. Соотношения между главными петрогенными окислами и их выражение в минеральном составе. Салические (лейкократовые) и мафические (меланократовые) минералы.

Ультраосновные, основные, средние, кислые породы и особенности их минерального состава. Минералы-индикаторы недосыщенных, насыщенных и пересыщенных кремнеземом пород. Щелочные породы и минералогические критерии их выделения. Петрохимические коэффициенты и диаграммы. Принципы петрохимических пересчетов.

5. Систематика магматических пород. Минеральный состав как основа классификации. Главные и второстепенные породообразующие минералы. Типоморфные (кардинальные) минералы. QAPF — классификация магматических пород на основе количественных соотношений лейкократовых минералов. Меланократовые минералы и цветной индекс пород.

Современные петрохимические классификации вулканических пород основанные на соотношении «сумма щелочей – кремнезем». Породы нормального ряда щелочности (известково-щелочные), умеренно-щелочные (щелочно-известковые) и щелочные породы. Индекс Пикока.

Терминология и номенклатура. Группы, семейства, виды и разновидности магматических пород.

Полевые номенклатуры магматических пород на основе приближенного минерального состава.

Систематика пирокластов.

- 6. Обзор магматических горных пород.
- 6А. Породы ультраосновного состава. Перидотиты, коматииты, пикриты. Кимберлиты, лампроиты и проблемы генезиса алмазов.
- 6Б. Породы основного и среднего состава. Габброиды и диориты, базальты и андезиты. Толеитовые, высокоглиноземистые, щелочные базальты и их минералогопетрографические особенности. Высокомагнезиальные андезиты (бониниты). Геодинамические обстановки образования базальтов, океанические и континентальные базальты. Монцониты, сиениты и трахиты. Лампрофиры.
- 6В. Породы кислого состава. Граниты, адамеллиты, гранодиориты. Гранитоиды нормального ряда и гранитоиды, пересыщенные глиноземом. Дациты и риолиты. Игнимбриты. Плагиоклазовые граниты (тоналиты и трондьемиты) и их вулканические аналоги. Щелочные граниты и риолиты.

Современные генетические классификации гранитоидов. Граниты М-, I-, S-, А- типов, их признаки и геодинамические обстановки формирования.

- 6Г. Щелочные фельдшпатоидные породы. Фельдшпатоидные сиениты фонолиты. Фельдшпатоидные габброиды базаниты. Бесполевошпатовые фельдшпатоидные породы (мельтейгиты, ийолиты нефелиниты). Мелилитовые породы. Карбонаты.
- 7. Вопросы генезиса магматических пород. Естественные ряды, магматические ассоциации и серии. Источники магм в коре и верхней мантии. Первичные, родоначальные и производные магмы. Факторы магматической эволюции. Реакционный принцип Боуэна и кристаллизационная дифференциация. Значение других петрогенетических процессов (ликвация, смешение магм, ассимиляция, эманационная дифференциация и др.).
- 8. Представление о магматических формациях и комплексах. Принципы выделения магматических комплексов при средне- и крупномасштабном геокартировании.

Особенности магматизма на ранних этапах развития Земли. «Серые» гнейсы архея. Магматические ассоциации гранит-зеленокаменных поясов раннего докембрия.

- Элементы геодинамического анализа магматических образований. Главнейшие магматические ассоциации в зонах расхождения и схождения литосферных плит: магматизм океанических хребтов, островных дуг, активных континентальных окраин и зон коллизии. Внутриплитный магматизм «горячих точек».
- 9. Магматизм и рудообразование. Летучие компоненты в магматических системах. Поведение металлов в системах расплав-кристалл-флюид. Сродство металлов к

различным компонентам магматического флюида. Представление о металлогенической специализации магматических комплексов. Рудно-магматические системы и их примеры.

Метаморфические и метасоматические породы.

Факторы и типы метаморфизма. Общая классификация метаморфических процессов и пород. Граничные условия метаморфизма. Метаморфизм и диагенез. Метаморфизм и магматизм. Основные направления в учении о метаморфизме: историко-геологическое, петрогенетическое (минералого-парагенетическое) и др.

Вещественный состав метаморфических пород. Пара- ортопороды. Химические и минеральные превращения. Метаморфизм и метасоматоз. Методы реставрации исходных пород. Особенности формирования структуры метаморфических пород. Бластез и кристаллобластические структуры. Представления о кристаллобластических рядах. Значение реликтовых структур.

Автометаморфизм. Физико-химические предпосылки проявления автометаморфизма и его стадии. Постериорные минералы, реакционные каймы, полиморфные превращения, пертиты. Постмагматические гидротермальные изменения пород: амфиболизация, эпидотизация, хлоритизация, альбитизация и др. Псевдоморфизм. Автометасоматоз. Автометаморфизм и рудообразование.

Контактный термальный метаморфизм. Геологические условия проявления. Контактовые ореолы. Соотношения минеральных ассоциаций с составом исходных пород. Классы роговиков по Гольдшмидту.

Представление о диаграммах состав-парагенезис. Термические градиенты и контактово-метаморфическая зональность. Концепция метаморфической фации. Фации контактового метаморфизма. Парагенетический анализ.

Деформация горных пород. Упругая, хрупкая и пластическая деформация. Дробление и трение скольжения. Дислокационный метаморфизм. Катаклазиты и милониты.

Пластическая деформация и кристаллобластез. Роль температуры и флюида. Ориентировка кристаллического агрегата в условиях тектонических напряжений. Кливаж течения, кристаллизационная сланцеватость. Текстуры метаморфических пород, образованных в условиях стресса. Главные типы тектонитов. Представление о микроструктурном и структурно-геометрическом анализе.

Региональный (динамотермальный) метаморфизм. Геологические и термодинамические условия проявления регионального метаморфизма. Фактор времени. Соотношение со складчатостью и магматизмом. Зоны прогрессивного метаморфизма. Понятие изограды. Соотношения ассоциаций минералов с химическим составом исходных пород. Роль температуры и давления. Некоторые критические равновесия. Полиморфизм андалузит — дистен — силлиманит. Фации регионального метаморфизма и их номенклатура. Метаморфические фации низкого, среднего и высокого давления (серии фаций Миясиро). Представление о петрогенетической сетке. Ультраметаморфизм. Коровой анатексис и его термодинамические условия.

Ультраметаморфизм. Коровой анатексис и его термодинамические условия. Мигматиты, их генетические и морфологические типы. Мигматизация и гранитный диапиризм. Рудогенерирующая роль ультраметаморфизма.

Метаморфизм и ультраметаморфизм в геологической истории. Метаморфические процессы в различных стадиях плейттектонического цикла. Концепция парных метаморфических поясов, зонального метаморфизма и метаморфизма океанического дна.

Метасоматиты. Диффузионный и инфильтрационный метасоматоз. Понятие о дифференциальной подвижности компонентов, метасоматической зональности и метасоматической колонке. Значение работ Д.С. Коржинского. Основные типы метасоматитов: фениты, скарны, грейзены, березиты, алюмокварциты, пропилиты. Проблема гранитизации. Глубинный мантийный метасоматоз. Метасоматоз как

рудогенный процесс. Взаимодействие поверхностной гидротермальной системы и магматических производных.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Не предусмотрено.

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

В соответствии с требованиями реализации образовательных программ аспирантуры СПбГУ экзамен принимает государственная экзаменационная комиссия, утвержденная в установленном порядке

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Учебно-вспомогательный персонал должен иметь образование в соответствии с квалификационными требованиями.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Стандартно оборудованные учебные аудитории и стандартно оборудованный компьютерный класс для самостоятельной работы.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Не предусмотрено

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Не требуется

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Не требуется

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Стандартные требования к перечню и объему расходных материалов.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

- 1. Саранчина Г.М. Породообразующие минералы. Методика определения кристаллооптических констант, характеристика минералов. СПб., 1998.
- 2. Даминова А.М. Породообразующие минералы. М., 1964.
- 3. Лодочников В.Н. Главнейшие породообразующие минералы. М., 1974.
- 4. Кочурова Р.Н. Основы практической петрографии. Л., 1977.

По второй части курса

- 1. Петрография и петрология магматических, метаморфических и метасоматических горных пород. Под ред. В.С. Попова, О.А. Богатикова. М., 2001.
- 2. Вильямс Х., Тернер Ф., Гильберт Ч. Петрография (Введение в изучение горных пород в шлифах) Книги 1 и 2. М., 1985.
- 3. Ле Ба М, Штрекайзен А.Л. Систематика магматических горных пород МСГН.//Записки ВМО, 1991, №4, с. 1-20.
- 4. Мейсон Р. Петрология метаморфических пород. М., 1981.

5. Саранчина Г.М., Шинкарев Н.Ф. Петрология магматических и метаморфических пород. Л., 1973.

3.4.2 Список дополнительной литературы

- Винклер Г. Генезис метаморфических пород. М., 1979.
- Добрецов Н.Л. Глобальные петрологические процессы. М., 1981.
- Петрография. Книги I, II, III. Изд-во МГУ, М., 1976, 1981, 1986 г.г.
- Татарский В.А. Кристаллооптика и иммерсионный метод исследования минералов. Л., 1965.
- Трегер В.Е. Таблицы для оптического определения породообразующих минералов. М., 1969.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

Электронные ресурсы на сайте Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ http://www.library.spbu.ru;

Раздел 4. Разработчики программы

				Контактная информация		
Фамилия, имя,	Учёная	Учёное	Понумности	(служебный адрес		
отчество	степень	звание	Должность	электронной почты,		
				служебный телефон)		
Глебовицкий В.А.	д.гм.н.	профессор		328-94-79		