

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
полезных ископаемых и недропользования

Савко К.А.

подпись

___.___.2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
2.1.1.3 Петрология, вулканология

1. Код и наименование научной специальности: 1.6.3. Петрология, вулканология
2. Профиль подготовки (при наличии): _____
3. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: полезных ископаемых и недропользования
4. Составители программы: Савко Константин Аркадьевич., д.г.-м.н., профессор
5. Рекомендована: НМС геологического факультета от 15.04.22, протокол № 5
6. Учебный год: 2024-2025 Семестр(ы): 5

7. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у исследователей углубленных профессиональных знаний по петрологии и вулканологии (геологических знаний о горных породах, магмах и эндогенных флюидах, а также о процессах их образования и преобразования).

Задачи дисциплины:

- знакомство аспирантов с современными методами исследования магматических, метаморфических и метасоматических горных пород, включая методы обработки полученных результатов и их интерпретации;

- формирование у аспирантов представлений о закономерностях формирования горных пород и их преобразования, о связи магматизма и рудообразования;

- использование полученных данных при проведении петрологических исследований.

8. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по «Петрологии, вулканологии».

9. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы (компетенциями):

Код	Название компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4	владение методами обработки и интерпретации геологических данных; современными методами исследования магматических, метаморфических и метасоматических горных пород; способность использовать полученные данные для анализа закономерностей формирования пород и руд.	Знать: современные методы исследования магматических, метаморфических и метасоматических горных пород. Уметь: проводить обработку и анализ геологических данных. Владеть: методами анализа закономерностей формирования пород и руд.

10. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.— 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации экзамен

11. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		5 семестр		...
Индивидуальные занятия	18	18		
в том числе:	лекции			
	практические			
Самостоятельная работа	81	81		
Форма промежуточной аттестации (экзамен.)	9	9		
Итого:	108	108		

12.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Онлайн-курс, ЭУК*
1. Индивидуальные занятия			

1.1	Магматические, метаморфические и метасоматические горные породы	<p>Тема 1. Общие сведения о магматических, метаморфических и метасоматических горных породах, их образовании и преобразовании. Общие вопросы петрографии и вулканологии.</p> <p>Тема 2. Магматические горные породы: интрузивные, вулканические разновидности, их состав, структуры и текстуры. Процессы магмообразования и причины разнообразия магматических горных пород. Общие понятия о магме, ее физические свойства и место в земной коре и мантии. Минералы магматических горных пород. Вулканы, вулканические извержения. Современный вулканизм и вулканизм в геологическом прошлом. Масштабы, состав, структура и текстура глубинных интрузивов. Химический и минеральный составы магматических горных пород и их взаимосвязь. Принципы классификации магматических горных пород. Полезные ископаемые, связанные с магматическими горными породами. Вещественная специализация и петрологические критерии оценки рудоносности магматических комплексов. Петрологические факторы образования рудных концентраций.</p> <p>Тема 3. Метаморфические горные породы, их состав, классификация, структуры и текстуры, номенклатура, систематика по химическому составу и по составу исходных пород. Общие понятия о метаморфизме. Связь метаморфизма с тектоногенезом и магматизмом. Прогрессивный и регрессивный метаморфизм. Региональный и локальный (контактовый) типы метаморфизма. Общие сведения о продуктах метаморфизма различного типа в зависимости от протолита. Метаморфические минералы, их термодинамическая устойчивость и парагенезисы. Геотермометры и геобарометры. Фациальные диаграммы состав-парагенезис для метаморфических пород. Метаморфические пояса, их геолого-тектоническая позиция и закономерности размещения. Понятие о метаморфических формациях. Фациальные серии метаморфических пород. Метаморфизованные месторождения и метаморфический контроль в размещении месторождений разных видов минерального сырья.</p> <p>Тема 4. Метасоматические горные породы, их состав, классификация, структуры и текстуры, принципы их систематики. Общие сведения о метасоматических процессах. Основные теории метасоматоза. Состав флюидов и гидротерм, физико-химические исследования флюидных включений, оценки РТ-параметров. Связь метасоматоза и рудообразования. Метасоматические породы как поисковые признаки рудных месторождений.</p>	
2. Самостоятельная работа			
2.1	Магматизм различных геодинамических обстановок	<p>Тема 1. Определение геодинамических обстановок, взаимосвязь тектоники плит и магматических горных пород. Циклы Уилсона. Петрология и вулканология в условиях дивергентных обстановок: магматизм зон срединно-океанических хребтов. Палеоаналоги магматизма дивергентных обстановок. Строение и состав океанической коры.</p>	

		<p>Состав и строение офиолитовых поясов.</p> <p>Тема 2. Петрология и вулканология в условиях конвергентных обстановок: магматизм и геологическая характеристика островных дуг, активных континентальных окраин и коллизионных зон. Палеоаналоги магматизма конвергентных обстановок. Строение и состав континентальной коры. Состав и строение орогенных поясов. Роль метаморфизма.</p> <p>Тема 3. Петрология и вулканология во внутриплитных условиях: магматизм океанических островов, строение и состав континентальных рифтов. Основные модели мантийных плюмов. Палеоаналоги внутриплитного магматизма: палеорифты, крупные изверженные провинции и траппы, расслоенные интрузивы, провинции щелочных пород. Происхождение кимберлитов и родственных пород.</p> <p>Тема 4. Магматические ассоциации докембрия. Особенности состава и строения литосферы древних архейских кратонов. Петрология коматиитов, анортозитов. Особенности петрологии архейских гранитоидов.</p>	
2.2	Методики изучения магматических, метаморфических и метасоматических горных пород	<p>Тема 1. Полевые наблюдения. Форма залегания, состав, структуры и текстуры магматических, метаморфических и метасоматических пород, контактовые изменения и пр. Методы картирования. Документация полевых наблюдений. Особенности пробоотбора для проведения петрологических исследований.</p> <p>Тема 2. Камеральные и лабораторные исследования. Общая схема исследований. Минералого-петрографическое изучение пород. Физические и физико-химические методы. Классические методы химического анализа. Современные прецизионные методы исследования вещественного состава горных пород, общие сведения об их проведении. Особенности подготовки проб для изучения определенным методом. Оценка достоверности результатов аналитических исследований горных пород и минералов: общие подходы.</p> <p>Тема 3. Методы интерпретации лабораторных данных при изучении магматических, метаморфических и метасоматических горных пород.</p> <p>Тема 4. Физико-химические основы петрологии; физико-химический анализ парагенезисов минералов: расчеты равновесия реакций минералообразования. Экспериментальная петрология: экспериментальные исследования фазовых равновесий, разработка геотермометров и геобарометров, экспериментальное моделирование магматических метаморфических и метасоматических процессов, экспериментальные исследования динамики процессов диффузионного и фильтрационного массопереноса.</p>	

12.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	ИЗ	Самостоятельная работа	Всего
1	Магматические, метаморфические и	18		18

	метасоматические горные породы			
2	Магматизм различных геодинамических обстановок		40	40
3	Методики изучения магматических, метаморфических и метасоматических горных пород		41	41
	Итого:	18	81	108

13. Методические указания по освоению дисциплины:

Вид учебных занятий	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Индивидуальные занятия	Текущая работа представляет собой индивидуальные встречи с преподавателем, в ходе которых проводится беседа со студентом по изучаемой тематике, выявление пробелов и недоработок в полученных знаниях в ходе самостоятельной работы. При себе необходимо иметь записи изученного материала, накопившиеся вопросы в ходе самостоятельного изучения.
Самостоятельная работа	Текущая работа над изучением информации по Петрологии, вулканологии представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Текущая самостоятельная работа закрепляется соответствующими тестовыми и творческими заданиями.

14. Перечень литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Короновский, Николай Владимирович. <i>Общая геология : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению 020300 (511000)- Геология и всем геологическим специальностям</i> / Н.В. Короновский ; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова, Геол. фак. — М. : КДУ, 2006 .— 525 с.
2	Маракушев А.А. <i>Метаморфическая петрология : [учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 011100 "Геология" и 011300 "Геохимия"]</i> / А.А. Маракушев, А.В. Бобров ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— М. : Изд-во МГУ : Наука, 2005 .— 256 с.
3	Пахомов, В.И. Региональная геология России (краткий курс) : учебное пособие / В.И. Пахомов — Пермь : ПНИПУ, 2007 .— 237 с. — ISBN 978-5-88151-829-5 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/160575>
4	<i>Петрография и петрология магматических, метаморфических и метасоматических горных пород: Учебник/ М.А.Афанасьева, Н.Ю.Бардина, О.А.Богатиков и др.; Под ред В.С.Попова и О.А.Богатикова. — М.: Логос, 2001. — 768 с.</i>
5	<i>Склярёв Е.В. Метаморфизм и тектоника : учебное пособие / Е.В. Склярёв и др.; под ред. Е.В. Склярёва — М.: Интермет Инжиниринг, 2001. — 216 с.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	<i>Винклер Г. Генезис метаморфических пород / Г. Винклер. — М.: Мир, 1979. - 321 с.</i>
7	<i>Добрецов Н.Л. Метаморфические фации и формации / Н.Л. Добрецов, В.С. Соболев, Е.Н. Ушакова. - Новосибирск: изд-во НГУ, 1980. - 360 с.</i>
8	<i>Жариков В.А. Основы физико-химической петрологии: учеб. пособие для студ. геол. спец. вузов / В.А. Жариков. — М.: Изд-во Московского ун-та, 1976. — 420с.</i>
9	<i>Кориковский С.П. Фации метаморфизма метапелитов / С.П. Кориковский - М.: Наука., 1979. — 260 с.</i>
10	<i>Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций / Ю.А. Кузнецов ; Акад. наук СССР, Сибирское отд-ние, Ин-т геологии и геофизики .— М. : Недра, 1964 .— 387с.</i>
11	<i>Магматические горные породы : [в 6 т.] / Акад. наук СССР, Отд-ние геологии, геофизики и геохимии; Петрографический Комитет ОГГГ; Ин-т геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии; [редкол.: О.А. Богатиков (гл. ред.) и др.] .— М. : Наука, 1983-.</i>
12	<i>Маракушев А.А. Петрология : основы кристаллооптики и породообразующие минералы / А.А.</i>

	Маракушев, А.В. Бобров, Перцев, А.Н. Феногенов – М. : Изд-во МГУ, 2005. – 256 с.
13	Мэйсон Р. Петрология метаморфических пород/ Р. Мэйсон. М.: Мир, 1981.-278 с.
14	Перчук Л.Л. Фазовое соответствие в минеральных системах : учебное пособие для студ. геол. спец. вузов / Л.Л. Перчук, И.Д. Рябчиков .— М. : Наука, 1976 .— 287 с.
15	Петрографический кодекс России: магмат., метаморф., метасомат., импакт. образования: утв. МПК 10 янв. 2008 г. Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009.
16	Петрография : учебник для геол. спец. вузов : [в 3 ч. / сост. и науч. ред. А.А. Маракушев, Т.И. Фролова] .— М. : Изд-во Московского ун-та, 1976-.
17	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 и О.А.Богатикова. – М.: Логос, 2001. – 768 с.
18	Хьюджес Ч. Петрология изверженных пород : [пер. с англ.] / Ч. Дж. Хьюджес .— М. : Недра, 1988 .— 320с.

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

№ п/п	Ресурс
1	www.lib.vsu.ru – библиотека ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
2	www.sibac.info - научно-практические конференции ученых и студентов
3	http://www.vsegei.ru/ru/info/ - информационные ресурсы ФГУП ВСЕГЕИ
4	http://elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека
5	http://e.lanbook.com – электронно-библиотечная система
6	http://www.vestnik.vsu.ru/content/heologia/index_ru.asp - журнал Вестник ВГУ. Серия Геология
7	http://www.minsoc.ru – Минералогическое российское общество
8	http://www.kosmosnimki.ru/ - космоснимки
9	https://www.nasa.gov/ - NASA
10	geokniga.org – геологическая библиотека
11	www.lithology.ru – литология академическая, прикладная и прочая

15. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования : утвержден МПК 10 января 2008 г. / М-во природ. ресурсов Рос. Федерации, Всерос.научно-исслед. геол. ин-т им. А.П.Карпинского, Межведомств.петрогр. комитет; [сост. В.В. Жданов и др.; отв. ред. Л.Н. Шарпенко] .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2008 .— 197 с.

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

№ 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

Программа реализуется с использованием электронного обучения и с применением дистанционных технологий.

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
202п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Кабинет методов поиска и разведки.	Аудитория лекционного и семинарского типа	Ноутбук 15" Acer Aspire 5920G, LCD-проектор Benq MP510, телевизор PHILIPS

18. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

18.1. Текущий контроль

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: практические работы, устный опрос.

Перечень тем для подготовки к практическим работам:

Тема 1. Магматические горные породы. Процессы магмообразования. Полезные ископаемые, связанные с магматическими горными породами. Петрологические факторы образования рудных концентраций.

Тема 2. Метаморфические горные породы. Типы и факторы метаморфизма. Метаморфические минералы, их термодинамическая устойчивость и парагенезисы.

Тема 3. Метасоматические горные породы. Состав флюидов и гидротерм. Связь метасоматоза и рудообразования.

Тема 4. Геодинамические обстановки. Петрология и вулканология в условиях дивергентных, конвергентных и внутриплитных обстановок.

Тема 5. Физико-химические основы петрологии; физико-химический анализ парагенезисов минералов: расчеты равновесия реакций минералообразования. Современные прецизионные методы исследования вещественного состава горных пород.

Шкала и критерии оценивания устного собеседования:

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, данными научных исследований, целенаправленно использовать практические методы при геологических исследованиях и геологических наблюдениях.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при выполнении анализа геологических объектов.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен проиллюстрировать ответ примерами, не способен самостоятельно выбирать и применять необходимые практические методы геологических исследований	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

В т.ч. при реализации с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. В этом случае промежуточная аттестация проходит устно с использованием электронно-образовательного портала.

18.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: экзамена

Перечень вопросов к экзамену:

1. Магматические горные породы. Процессы магмообразования.
2. Метаморфические горные породы. Типы и факторы метаморфизма.
3. Метасоматические горные породы. Состав флюидов и гидротерм.
4. Петрологические факторы образования рудных концентраций.
5. Связь метасоматоза и рудообразования.
6. Петрология и вулканология в условиях дивергентных обстановок: магматизм зон срединно-океанических хребтов.
7. Петрология и вулканология в условиях конвергентных обстановок: магматизм и геологическая характеристика островных дуг, активных континентальных окраин и коллизионных зон.
8. Петрология и вулканология во внутриплитных условиях: магматизм океанических островов, строение и состав континентальных рифтов.

9. Особенности состава и строения литосферы древних архейских кратонов.
10. Особенности петрологии архейских гранитоидов.
11. Современные прецизионные методы исследования вещественного состава горных пород.
12. Методы интерпретации лабораторных данных при изучении магматических, метаморфических и метасоматических горных пород.
13. Физико-химические основы петрологии. Физико-химический анализ парагенезисов минералов.
14. Экспериментальные исследования фазовых равновесий, разработка геотермометров и геобарометров.

Для оценивания результатов обучения используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания для решения практических задач.

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
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы знания, умение использовать полученные знания на практике, владение материалом.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>