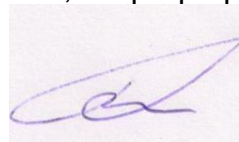


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Минералогии, петрографии и геохимии



/А.Ю. Альбеков/

26.06.2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.16 Минералогия породообразующих силикатов

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

05.03.01 Геология

2. Профиль подготовки/специализация: Геологическая съемка и поиски

твердых полезных ископаемых

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: минералогии,
петрографии и геохимии

6. Составители программы: Чернышова Марина Николаевна, доктор геолого-
минералогических наук, профессор

Гончарова Людмила Валентиновна, к.г.-м.н.

7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,
протокол №9 от 29.05.2023

8. Учебный год: 2025-2026

Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины является:

- углубленное изучение студентами главнейших породообразующих силикатов, их конституционно-генетической роли, имеющей важное значение в прикладных направлениях минералогических исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- умение оценить роль силикатов как ведущего класса минералов в строении

различных геосфер Земли;

- овладение современными методами макро- и микроскопического изучения силикатов в различных породо- и рудообразующих парагенезисах, а также для моделирования петрологических процессов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок Б1, дисциплина вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана подготовки по специальности 05.03.01 Геология. Требования к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам: Химия, Минералогия с основами кристаллографии, Петрография. Дисциплина является предшествующей для дисциплин: Генетическая и поисковая минералогия, Геохимия изотопов и геохронология, Картирование магматических комплексов.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен применять результаты изучения всех аспектов геологического строения и истории геологического развития территорий для решения стандартных задач геологической съемки	ПК-1.2	Разделяет по вещественному составу с использованием физических свойств, данных литолого-петрографических, палеонтологических, структурных, текстурных, петрохимических и геохимических исследований осадочные, магматические, метаморфогенные и метаморфические образования	Знать: главные особенности строения, физических свойств, генезиса, петрологического и практического значения породообразующих силикатов Уметь: диагностировать минералы, определять принадлежность к определенному мотиву и их генезис, диагностировать минералы с помощью кристаллооптических приборов, Владеть: навыками макроскопического определения силикатов, владеть методами пересчета формул минералов, определенными навыками работы с кристаллооптическими приборами

			района геологической съёмки	
--	--	--	-----------------------------------	--

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

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По сессиям	
		Установочная	Зимняя
Аудиторные занятия	16	4	
в том числе: лекции	4	4	-
практические	4	-	4
лабораторные	8	-	8
Самостоятельная работа	88	32	56
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	4		4
Итого:	108	36	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Силикаты- важнейшие породообразующие минералы	Породообразующие силикаты – важнейшие минералы магматических и метаморфических горных пород. История и основные этапы изучения силикатов.
		Происхождение силикатов. Практическое значение. Породообразующие силикаты – минералы-индикаторы, определяющие принадлежность пород к определенным магматическим формациям, фациям метаморфизма, зонам метасоматических изменений, благоприятным для нахождения месторождений определенных генетических типов.
		Роль и значение некоторых силикатов в решении общегеологических вопросов – изучении немых стратиграфических толщ, выделении в интрузивных телах, в стратиграфическом разрезе горизонтов, содержащих полезные ископаемые.
1.2	Характеристика силикатов	Островные силикаты. Особенности структур, химического состава, физических свойств. Распространенность и условия образования, практическое значение
		Цепочечные силикаты – пироксены. Химический состав и структурные особенности. Классификация и номенклатура. Физические и оптические свойства. Распространенность и условия образования. Важнейшие парагенетические ассоциации и их поисковое значение.
		Ленточные силикаты – амфиболы. Химический состав и структурные особенности. Классификация и номенклатура. Физические и оптические свойства. Распространенность и условия образования. Важнейшие парагенетические ассоциации.

		<p>Особенности состава и структуры слоистых силикатов. Классификация. Распространенность.</p> <p>Состав и структура каркасных силикатов. Классификация и номенклатура. Зависимость пределов смесимости от условий образования. Физические свойства и отличительные особенности. Важнейшие парагенетические ассоциации. Практическое и поисковое значение.</p>
2. Практические занятия		
2.1	Силикаты- важнейшие породообразующие минералы	Общая характеристика островных силикатов. Зависимость свойств островных силикатов от кристаллохимического строения и состава. Распространенность по процессам минералообразования. Важнейшие парагенетические ассоциации.
2.2	Характеристика силикатов	Особенности строения и химического состава кольцевых силикатов. Морфологический облик и физические свойства. Берилл, турмалин. Типоморфные особенности берилла и турмалина как минералов спутников при прогнозировании и решении поисковых задач.
		Пироксены. Химический состав и структурные особенности. Классификация и номенклатура. Физические и оптические свойства. Распространенность и условия образования. Важнейшие парагенетические ассоциации и их поисковое значение.
		Амфиболы. Современная классификация амфиболов. Химический состав и структурные особенности. Классификация и номенклатура. Физические и оптические свойства. Распространенность и условия образования. Важнейшие парагенетические ассоциации.
		Слоистые силикаты: взаимосвязь структурных особенностей, состава и свойств минералов. Классификация, распространенность, практическое значение.
		Полевые шпаты – важнейшие классификационные минералы горных пород. Особенности кристаллохимического строения, состава, свойств плагиоклазов и щелочных полевых шпатов. Условия образования и парагенетические ассоциации.
3. Лабораторные работы		
3.1	Силикаты- важнейшие породообразующие минералы	<p>Важнейшие физические свойства силикатов: габитус кристаллов, спайность, двойники и закономерные сростаний силикатов, твердость, удельный вес, окраска.</p> <p>При изучении породообразующих минералов под микроскопом студент исследует минералы по следующим параметрам: форма кристалла в разных сечениях; наличие и характер спайности в разных сечениях минерала; ориентировка оптической индикатрисы в кристалле (соотношение ее с кристаллографическими элементами – погасание, удлинение); окраска в шлифе.</p> <p>Плеохроизм; показатели преломления, зависимость показателя преломления от состава минерала (на примере группы плагиоклаза, оливина, пироксена); Величина двупреломления;</p> <p>Характерные вторичные изменения минерала; диагностические признаки, сопоставление со сходными по оптическим свойствам минералами и их различия</p> <p>Парагенезис и генезис данного минерала.</p>
3.2	Характеристика силикатов	Оливин. Взаимосвязь химического состава и структурных особенностей минералов группы оливина с физическими и оптическими свойствами. Главнейшие парагенетические ассоциации оливинов разного состава, их роль в установлении формационной принадлежности различных

	интрузивных комплексов и оценке потенциальной рудоносности.
	Гранаты. Минералы группы гранатов – твердые растворы сложного состава. Непрерывная смесимость в рядах гранатов. Физические свойства и главные парагенезисы. Химический состав акцессорных и породообразующих гранатов как индикатор генезиса различных пород и рудоносности последних. Использование гранатов для петрологических построений.
	Циркон. Особенности состава и распространенность. Кристалломорфологические особенности и окраска цирконов как источник генетической информации. "Цирконовый метод" корреляции осадочных, изверженных и метаморфических пород. Практическая значимость.
	Сфен – широко распространенный акцессорный минерал многих парагенетических ассоциаций разного генезиса, реже породообразующий. Количественное содержание и особенности состава элементов-примесей акцессорного сфена как показатель различия формационно-генетических типов гранитов разной рудоносности.
	Дистен, андалузит и силлиманит – полиморфные модификации Al_2SiO_5 . свойства и парагенезис как отражение РТ условий метаморфизма. Особенности различных парагенетических ассоциаций и возможности прогноза по ним месторождений полезных ископаемых.
	Ставролит – типичный минерал метаморфических пород низких и особенно средних ступеней метаморфизма. Распространенность и парагенезис. Топаз – показатель пневматолитово-гидротермальной стадии развития. Распространенность, главные парагенетические ассоциации и возможности прогнозирования по ним полезных ископаемых.
	Группа хлоритов . Специфика состава, структуры и генезиса отдельных минералов. Парагенетические ассоциации. Состав хлоритов как поисковый признак для среднетемпературных гидротермальных месторождений.
	Глинистые минералы группы монтмориллонита и каолинита . Состав и структура. Условия образования и нахождения. Практическое значение и генетический аспект.
	Нефелин – наиболее распространенный породообразующий фельдшпатоид. Структура и особенности состава как критерий образования и формационной принадлежности. Практическое значение.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Силикаты-важнейшие породообразующие минералы	2	2	2	32	38
2	Характеристика силикатов	2	2	6	56	66
3	Зачет					4
	Итого:	4	4	8	88	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Минералогия с основами кристаллографии»; «Кристаллография и кристаллохимия» из списка

литературы, электронные ресурсы ВГУ, а так же рекомендуется самостоятельная работа с коллекциями минералов и моделей кристаллов.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Бетехтин А. Г. Курс минералогии : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подгот. 130300 "Прикладная геология" / А.Г. Бетехтин ; под науч. ред. Б.И. Пирогова, Б.Б. Шкурского .— М. : КДУ, 2008 .— 735 с.
2	Булах А. Г. Общая минералогия : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Геология" / А.Г. Булах, В.Г. Кривовичев, А.А. Золотарев .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Academia, 2008 .— 410 с.
3	Бойко, С. В. Кристаллография и минералогия. Основные понятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Бойко ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Сибирский Федеральный университет.— Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015 .— 212 с.: табл., ил. — Библиогр.: с. 190-194 .— Режим доступа http://biblioclub.ru/

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Лазаренко Е.К. Курс минералогии : учебник / Е.К. Лазаренко. – Москва: Высшая школа, 1971. – 589 с.
5	Смолянинов Н.А. Практическое руководство по минералогии : – Москва: Недра, 1972. – 382 с.
6	Миловский А.В. Минералогия : учебник / А.В. Миловский, О.В. Кононов. – Москва: Издательство Московского государственного университета, 1982. – 311 с.
7	Годовиков А.А. Минералогия : учеб. / А.А. Годовиков. – М.: Недра, 1983. – 648 с.
8	Берри Л. Минералогия: теоретические основы. Описание минералов. Диагностические таблицы: учебник / Л.Берри, Б. Мейсон, Р. Дитрих. – М.: Мир, 1987. – 591 с.

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

*

№ п/п	Ресурс
1	ЗНБ Воронежского государственного университета https://lib.vsu.ru
2	ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru
3	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4	http://www.studmedlib.ru http://www.studmedlib.ru
5	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
6	Электронный курс «Минералогия с основами кристаллографии» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2570
7	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://www.geokniga.org/
8	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm
9	Некоммерческий проект «Минералы и месторождения России и стран ближнего зарубежья» https://webmineral.ru/

Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Чернышова М.Н., Гончарова Л.В., Резникова О.Г. Минералогия с основами кристаллографии. Учебно-методическое пособие для вузов/ Издательско-полиграфический центр ВГУ/ 2012-42с.
2	Резникова О.Г., Альбеков А.Ю., Гончарова Л.В., Чернышова М.Н., Абрамов В.В., Бойко П.С., Кузнецов В.С. Кристаллография и кристаллохимия Учебно-методическое пособие для вузов/ Издательский дом ВГУ/ 2019-70с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа курса реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий - электронный курс «Минералогия породообразующих силикатов» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11082>

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс
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:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории кристаллографии и кристаллохимии.

Оборудование учебного кабинета: телевизор PhilipsLED 55", ноутбук TOSHIBA Satellite A200-235, LCD-проектор TOSHIBA TLP-X2500.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: коллекция кристаллических структур и моделей кристаллов, коллекция минералов, шкалы Мооса, фарфоровые пластинки, предметные стекла, стальные и медные иглы, магнитные стрелки, соляная кислота (10%)

Проведение курса возможно с применением дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ВГУ (www.edu.vsu.ru) осуществляется с применением ноутбука TOSHIBA Satellite A200-23J с встроенной видекамерой и микрофоном.

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	Силикаты- важнейшие породообразующие минералы	ПК-1	ПК-1.2	Тестовое задание; аттестация с применением платформы Электронный университет
2	Характеристика силикатов	ПК-1	ПК-1.2	Тестовое задание; аттестация с применением платформы Электронный университет
Промежуточная аттестация				Перечень вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
форма контроля – зачет				

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

20.1. Текущий контроль успеваемости

Для дисциплины «Минералогия породообразующих силикатов» предусмотрена одна текущая аттестация, которая состоит из нескольких частей и растянута во времени.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание теоретического материала и владение терминами и понятиями;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение диагностировать минералы;

Тестовые задания

Задание 1

1. История изучения силикатов (основные этапы).
2. Кристаллохимическая классификация силикатов.
3. Химический состав силикатов.
4. Окраска силикатов.
5. Взаимосвязь сингоний и облика силикатов от их кристаллохимического мотива. зависимость твердости, удельного веса и показателя преломления силикатов от их кристаллохимического мотива.
6. Практическое значение силикатов.
7. Поведение силикатов в магматическом процессе.
8. Поведение силикатов в метаморфическом процессе.

Задание 2

1. Оливин: состав, свойства, условия нахождения в природе, петрологическое и поисковое значение.
2. Гранаты: состав, свойства, условия образования, петрологическое и поисковое значение.
3. Сфен, циркон: состав, свойства, условия образования.
4. Высокоглиноземистые островные силикаты. Состав, свойства и их роль в метаморфических комплексах.
5. Ставролит, топаз: состав, свойства, условия образования, распространенность и парагенезис.
6. Берилл и турмалин: состав, свойства, различия, распространенность, условия образования.
7. Ромбические пироксены: состав, свойства, петрологическая роль.
8. Моноклинные пироксены: состав, свойства, петрологическая роль.
9. Ромбические амфиболы: состав, свойства, петрологическая роль.
10. Моноклинные амфиболы: состав, свойства, петрологическая роль.
11. Щелочные амфиболы: состав, свойства, петрологическая роль.
12. Признаки сходства и различия пироксенов и амфиболов.
13. Слоистые силикаты: классификация, состав, свойства, нахождение в природе.
14. Слюды: классификация, особенности состава и структуры, петрологическое и поисковое значение.
15. Глинистые минералы групп монтмориллонита и каолинита: состав и структура, условия образования, практическое значение.
16. Минералы группы серпентина: состав, свойства, условия образования.
17. Хлориты: специфика состава, структуры, условия образования.
18. Полевые шпаты: классификация, состав и структура, физические свойства, практическое и поисковое значение.
19. Фельдшпатоиды: состав, свойства, петрологическая роль.

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

Критерии оценивания	Баллы

Обучающийся в полной мере отвечает на поставленные вопросы, владеет современными методами макро- и микроскопического изучения силикатов	<i>Зачтено</i>
Обучающийся отвечает на теоретические вопросы, владеет современными методами диагностики минералов, но допускает ошибки при ответах на вопросы	<i>Зачтено</i>
Обучающийся с ошибками отвечает на поставленные вопросы, допускает ошибки при определении минералов	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не отвечает на поставленные вопросы, не умеет диагностировать минералы	<i>Не зачтено</i>

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к зачету:

- 1 История изучения силикатов (основные этапы).
- 2 Кристаллохимическая классификация силикатов.
- 3 Химический состав силикатов.
- 4 Окраска силикатов.
- 5 Взаимосвязь сингоний и облика силикатов от их кристаллохимического мотива.
- 6 Зависимость твердости, удельного веса и показателя преломления силикатов от их кристаллохимического мотива.
- 7 Практическое значение силикатов.
- 8 Поведение силикатов в магматическом процессе.
- 9 Поведение силикатов в метаморфическом процессе.
- 10 Оливин: состав, свойства, условия нахождения в природе, петрологическое и поисковое значение.
- 11 Гранаты: состав, свойства, условия образования, петрологическое и поисковое значение.
- 12 Сфен, циркон: состав, свойства, условия образования.
- 13 Высокоглиноземистые островные силикаты. Состав, свойства и их роль в метаморфических комплексах.
- 14 Ставролит, топаз: состав, свойства, условия образования, распространенность и парагенезис.
- 15 Берилл и турмалин: состав, свойства, различия, распространенность, условия образования.
- 16 Ромбические пироксены: состав, свойства, петрологическая роль.
- 17 Моноклинные пироксены: состав, свойства, петрологическая роль.
- 18 Ромбические амфиболы: состав, свойства, петрологическая роль.
- 19 Моноклинные амфиболы: состав, свойства, петрологическая роль.
- 20 Щелочные амфиболы: состав, свойства, петрологическая роль.
- 21 Признаки сходства и различия пироксенов и амфиболов.
- 22 Слоистые силикаты: классификация, состав, свойства, нахождение в природе.
- 23 Слюда: классификация, особенности состава и структуры, петрологическое и поисковое значение.
- 24 Глинистые минералы групп монтмориллонита и каолинита: состав и структура, условия образования, практическое значение.
- 25 Минералы группы серпентина: состав, свойства, условия образования.
- 26 Хлориты: специфика состава, структуры, условия образования.
- 27 Полевые шпаты: классификация, состав и структура, физические свойства, практическое и поисковое значение.
- 28 Фельдшпатоиды: состав, свойства, петрологическая роль.

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

Критерии оценивания	Баллы
Обучающийся в полной мере отвечает на поставленные вопросы, владеет современными методами макро- и микроскопического изучения силикатов	<i>Зачтено</i>

Обучающийся отвечает на теоретические вопросы, владеет современными методами диагностики минералов, но допускает ошибки при ответах на вопросы	<i>Зачтено</i>
Обучающийся с ошибками отвечает на поставленные вопросы, допускает ошибки при определении минералов	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не отвечает на поставленные вопросы, не умеет диагностировать минералы	<i>Не зачтено</i>

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-1 Способен применять результаты изучения всех аспектов геологического строения и истории геологического развития территорий для решения стандартных задач геологической съемки

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Для каких пород оливин является пороодообразующим минералом

- **Ультраосновные**
- Основные
- Средние
- Кислые

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Плагиноклазы, как пороодообразующие минералы.

Ответ: Плагиноклазы образуются как продукты магматической кристаллизации, в гидротермальных условиях и при метаморфизме. В магматических породах они являются главными пороодообразующими минералами кислых, средних, основных и щелочных интрузивных горных пород, а также их эффузивных и дайковых аналогов. В этих породах встречаются все плагиноклазы (кислые – в кислых горных породах, средние – в средних, основные – в основных. В щелочных породах встречается альбит. Для гранитных пегматитов характерны крупные кристаллы олигоклаза. В типичных гидротермальных условиях образуется лишь альбит, в метаморфических горных породах плагиноклазы присутствуют в гнейсах, амфиболитах. В осадочных породах плагиноклазы содержатся в аркозовых песчаниках как обломочный материал.