

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент Ю.Л. Гульбин

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПОИСКОВАЯ МИНЕРАЛОГИЯ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.02 Прикладная геология
Специализация:	Прикладная геохимия, минералогия и геммология
Квалификация выпускника:	горный инженер-геолог
Форма обучения:	очная
Составитель:	к.г.-м.н., доцент Д.А. Петров

Рабочая программа дисциплины «Поисковая минералогия» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.02 Прикладная геология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.02 Прикладная геология», специализация «Прикладная геохимия, минералогия и геммология».

Составитель _____ к.г.-м.н., доцент Д.А. Петров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры минералогии, кристаллографии и петрографии от 07.02.2022 г., протокол №6.

Заведующий кафедрой _____ д.г.-м.н., доцент Ю.Л. Гульбин

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: подготовить студентов к применению методов минералогических исследований при поисках и оценке месторождений полезных ископаемых и типоморфных особенностей минералов – при расшифровке генезиса месторождений.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с представлениями, лежащими в основе минералого-геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых, и принципами реконструкции условий образования руд по типоморфным особенностям минералов
- закрепить представления о роли и возможностях минералого-геохимических методов при изучении закономерностей образования и размещения рудного вещества в земной коре
- обучить приемам исследования типоморфизма минералов (связи свойств породообразующих, жильных, аксессуарных и рудных минералов с условиями образования), проведения минералого-геохимического картирования, выявления минералого-геохимической зональности месторождений и рудных полей

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Поисковая минералогия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.02 Прикладная геология» и изучается в 9 семестре.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Поисковая минералогия» являются: «Кристаллография и минералогия», «Генетическая минералогия», «Основы учения о полезных ископаемых», «Промышленные типы месторождений металлов».

Дисциплина «Поисковая минералогия» является основополагающей для научно-исследовательской практики и дипломного проектирования.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Поисковая минералогия» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность проводить полевое изучение магматических и метаморфических комплексов, ореолов метасоматических пород, осадочных и осадочно-вулканогенных толщ, месторождений минералов; отбирать каменный материал для минералого-петрографических исследований	ПКС-1	ПКС-1.1. Знать: виды геологической документации обнажений магматических, метаморфических и осадочных горных пород и руд; поисковых и разведочных горных выработок, керна скважин с отбором образцов для минералого-петрографических исследований; методики документации и опробования осадочных, магматических, метаморфических и рудных образований; ПКС-1.2. Уметь: выполнять геологическую документацию породных комплексов и месторождений; ПКС-1.3. Владеть: навыками интерпретации задокументированных породных комплексов и месторождений; методами разработки минералого-петрографических критериев прогнозирования оруденения.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность выполнять диагностику и изучение минералов, горных пород и руд с использованием современных методов исследований минерального вещества; делать выводы об условиях и механизмах их формирования, строить петрологические и геолого-генетические модели, определять геодинамическую обстановку минерало- и рудообразования, формулировать минералогические критерии оруденения	ПКС-3	<p>ПКС-3.1. Знать: наиболее важные порообразующие, акцессорные и рудные минералы – их состав, строение, свойства, диагностические признаки, геологические и физико-химические условия образования, парагенезисы, возможности их использования как полезного ископаемого; важнейшие типоморфные особенности минералов и их поведение в геологических процессах; наиболее важные и распространенные магматические, метаморфические и осадочные породы, их состав, строение, формы залегания, классификацию, условия образования горных пород магматического и метаморфического генезиса, их практическое применение; физико-химические закономерности магматических и метаморфических процессов, базовые петрологические модели (модели плавления, модели дифференциации магм, принцип минеральных фаций метаморфизма, основы теории метасоматической зональности); главные геодинамические обстановки магматизма и метаморфизма;</p> <p>ПКС-3.2. Уметь: выполнять макро- и микроскопическое изучение горных пород с использованием современных методов изучения минерального вещества; обрабатывать и систематизировать данные по химическому и минеральному составу, структурно-текстурным особенностям горных пород, в том числе с использованием компьютерных программ; анализировать минеральные равновесия в магматических и метаморфических системах при помощи методов минеральной термобарометрии и физико-химического моделирования; использовать минералого-петрографические методы при прогнозе, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, при проведении геолого-съёмочных и специализированных тематических работ;</p> <p>ПКС-3.3. Владеть: навыками делать выводы о происхождении и условиях формирования магматических и метаморфических пород и руд на основе собранных фактов, выявлять связи этих пород и полезных ископаемых.</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность планировать и организовать минералого-геохимические исследования для решения прикладных геологических задач	ПКС-6	<p>ПКС-6.1. Иметь представление о роли минералого-геохимических методов при проведении поисков, оценки и разведки месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых, при организации исследований, связанных с оценкой и мониторингом загрязнения окружающей среды;</p> <p>ПКС-6.2. Уметь: проектировать поисково-оценочные и разведочные работы с применением минералого-геохимических методов; использовать минералого-геохимические методы при проведении эксплуатационной разведки, при исследованиях степени загрязнения окружающей среды;</p> <p>ПКС-6.3. Владеть: практическими навыками проведения минералого-геохимических исследований в ходе поисково-оценочных и разведочных работ (при проведении полевых геологических маршрутов, проходке горных выработок, бурении скважин), при проведении экологических исследований.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		9
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	21	21
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к практическим занятиям	13	13
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	Э(36)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Методы и технологии минералогического картирования	14	6	4	-	4
Раздел 2. Типоморфизм минералов	25	6	13	-	6
Раздел 3. Минералогические критерии рудоносности	9	6	-	-	3
Раздел 4. Стадийность и зональность гидротермальных руд-ных месторождений	10	6	-	-	4
Раздел 5. Поисковая минералогия месторождений стратегических видов рудного сырья	14	10	-	-	4
Итого:	72	34	17	-	21

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Методы и технологии минералогического картирования	Роль и место минералого-геохимических методов в практике геологоразведочных работ. Минералогические признаки и критерии оруденения. Минералогическое картирование как способ получения первичной минералогической информации. История развития и современное состояние вопроса. Задачи минералогических поисков в соответствии с принятой стадийностью и масштабами геологической съемки. Методы полевого картирования. Шлиховой метод и его особенности. Технологии гравитационного концентрирования минералов. Картирование гидротермально-метасоматические образований. Топоминералогия. Комплексование минералогических и геохимических методов. Способы графического отображения аналитической информации. Компьютерные технологии построения минералого-геохимических карт	6
2	Раздел 2. Типоморфизм минералов	Определение типоморфизма минералов и эволюция этого понятия в работах Севергина, Бекке, Ферсмана. Типоморфные минералы и типоморфные парагенезисы. Типоморфизм свойств и прогнозирование эндогенной минерализации. Основные направления в исследовании типоморфных свойств минералов. Кристалломорфологическая эволюция минеральных индивидов, принципы и методы ее	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		изучения, количественное выражение. Кристалломорфология касситерита – метод поисков и оценки оловорудных месторождений. Изменчивость химического состава минералов (типохимизм). Элементы-примеси в минералах и прогнозирование редкометалльных месторождений. Изучение газово-жидких включений минералов (термобарогеохимия) и реконструкция условий петро- и рудогенеза	
3	Раздел 3. Минералогические критерии рудоносности	Признаки формационной принадлежности и рудоносности магматических образований. Минералогические признаки формационной принадлежности и масштабов оруденения. Признаки вертикальной зональности и оценка уровня эрозионного среза месторождений. Минералого-геохимические критерии в связи с решением проблемы источника рудного вещества	6
4	Раздел 4. Стадийность и зональность гидротермальных руд-ных месторождений	Первичные и вторичные ореолы. Причины формирования минералогической зональности. Моноасцендентная и полиасцендентная зональность. Роль экранов. Скрытая зональность. Примеры минералого-геохимической зональности эндогенных месторождений	6
5	Раздел 5. Поисковая минералогия месторождений стратеги-ческих видов рудного сырья	Типоморфизм самородного золота. Преобразование золота в россыпях. Минералогия месторождений в черносланцевых толщах (Сухой Лог). Химический и изотопный состав пирита. Стадийность и зональность мезотермальных орогенных месторождений золота (Олимпиада, Березовское, Дарасун). Типоморфизм и золотоносность арсенопирита. Минералого-геохимическая зональность месторождений эпитегрмально-порфиорового ряда. Минералогические признаки Cr-PGE месторождений в расслоенных массивах (Бушвельд, Великая дайка). Минералогия Cu-Ni-PGE месторождений в траппах (Норильско-Талнахская группа). Коренная и россыпная платиноносность альпинотипных гипербазитов. Платиноносность гидротермальных месторождений золота. Типоморфизм алмаза и его минералов-спутников. Минералогические критерии алмазоносности кимберлитов. Парагенетические ассоциации и типоморфизм минералов щелочно-ультрамафитовых комплексов.	10
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№п /п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Гравитационное концентрирование минералов	4
2	Раздел 2	Интерпретация результатов минералогического анализа	2
3	Раздел 2	Типоморфизм отдельных минералов (самородные элементы)	3
4	Раздел 2	Типоморфизм отдельных минералов (сульфиды и их аналоги)	2
5	Раздел 2	Типоморфизм отдельных минералов (оксиды и гидроксиды)	2
6	Раздел 2	Типоморфизм отдельных минералов (силикаты)	2
7	Раздел 2	Типоморфизм отдельных минералов (соли кислородных кислот)	2
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Методы и технологии минералогического картирования.

1. Минералогические признаки и критерии оруденения.
2. Минералогическое картирование.
3. Задачи минералогических поисков.
4. Шлиховой метод.
5. Технологии гравитационного концентрирования минералов.

Раздел 2. Типоморфизм минералов.

1. Понятие типоморфизма минералов.
2. Кристалломорфологическая эволюция минеральных индивидов.
3. Типохимизм.
4. Элементы-примеси в минералах и прогнозирование редкометальных месторождений.
5. Изучение газовой-жидких включений и реконструкция условий рудогенеза.

Раздел 3. Минералогические критерии рудоносности.

1. Минералогические признаки формационной принадлежности и масштабов оруденения.
2. Минералогические признаки вертикальной зональности и оценка уровня эрозионного среза месторождений.
3. Минералого-геохимические критерии источника рудного вещества.

Раздел 4. Стадийность и зональность гидротермальных рудных месторождений.

1. Минералогическая зональность.
2. Моноасцендентная и полиасцендентная зональность.
3. Стадийность минерализации.
4. Критерии стадийности.
5. Скрытая зональность.

Раздел 5. Поисковая минералогия месторождений стратегических видов рудного сырья.

1. Типоморфизм самородного золота.
2. Типоморфизм сульфидов.
3. Стадийность и зональность мезотермальных орогенных месторождений золота.
4. Минералогические признаки Cu-Ni-PGE месторождений в расслоенных базит-гипербазитовых интрузиях.
5. Минералогические критерии алмазоносности кимберлитов.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамену)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Что такое шлиховая съемка?
2. Как шлиховая съемка используется для поисков месторождений?
3. Какие технологии гравитационного концентрирования минералов вы знаете?
4. Что такое топоминералогия?
5. Что такое типоморфизм минералов?
6. Охарактеризуйте типоморфные свойства кварца.
7. Охарактеризуйте типоморфные свойства слюд.
8. Охарактеризуйте типоморфные свойства полевых шпатов.
9. Опишите кристалломорфологическую эволюцию касситерита в зависимости от формационной принадлежности месторождений.
10. Опишите кристалломорфологическую эволюцию касситерита в зависимости от уровня эрозионного среза оловорудных тел.
11. Что такое типохимизм?

12. Приведите примеры типохимических свойств минералов и их использования для поисков и оценки месторождений.
13. Какие минералогические признаки могут использоваться для оценки потенциальной рудоносности гранитоидов?
14. Какие минералогические признаки могут использоваться для оценки формационной принадлежности и масштабов оруденения?
15. Какие минералогические признаки могут использоваться для оценки уровня эрозионного среза месторождений?
16. Приведите примеры минералого-геохимических критериев, которые используются для определения источника рудного вещества.
17. Что такое минералогическая зональность? Под влиянием каких причин она формируется?
18. Что такое моноасцендентная и полиасцендентная зональность?
19. Что такое стадийность минерализации?
20. Какие критерии используются для выделения стадий минерализации?
21. Что такое скрытая зональность?
22. Охарактеризуйте типоморфные свойства самородного золота.
23. Охарактеризуйте типоморфные свойства сульфидов (на примере пирита, арсенопирита и др.).
24. Что вам известно о стадийности мезотермальных орогенных месторождений золота (Олимпиада, Березовское, Дарасун)?
25. Какие минералогические признаки можно использовать для оценки рудоносности расслоенных базит-ультрабазитовых интрузий?
26. Какие минералогические признаки можно использовать для поисков и оценки золоторудных месторождений в черносланцевых толщах (Сухой Лог)?
27. Какие минералогические признаки можно использовать для поисков и оценки оловорудных месторождений?
28. Какие минералогические признаки можно использовать для оценки коренной и россыпной платиноносности?
29. Что такое минералы-спутники алмаза?
30. Какие минералогические критерии алмазоносности кимберлитов вы знаете?
31. Какие минералогические признаки можно использовать для оценки потенциальной рудоносности щелочных и щелочно-ультраосновных массивов?
32. Охарактеризуйте типоморфные свойства минералов карбонатитов.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Предмет минералогического картирования	1. Особенности химического состава минералов 2. Любые признаки минералов, связанные с условиями образования руд 3. Любые признаки минералов, связанные с их вторичными изменениями 4. Состав минеральных парагенезисов
2.	Прогнозная оценка потенциальной рудоносности территории выполняется на стадии...	1. региональных исследований 2. общих поисков 3. поисково-оценочных работ 4. предварительной и детальной разведки

3.	Традиционные виды минералогического картирования	1. Шлиховая и бороздовая съемка 2. Керновая и микровалунная съемка 3. Валунно-обломочная и шлиховая съема 4. Валунная и микровалунная съемка
4.	Миграционная способность минералов в россыпях зависит от	1. магнитности и прочности 2. плотности и формы зерен 3. плотности и абразивной прочности 4. химической устойчивости и формы зерен
5.	Коренной источник для шлиховой ассоциации <i>колумбит+эльбаит+берилл+сподумен</i> - это	1. Пегматиты 2. Скарны 3. Аподуниты 4. Карбонатиты
6.	При поисках масштаба 1:50 000 на водотоке длиной 5 км обычно отбирают	1. 5 шлиховых проб 2. 50 шлиховых проб 3. 10 шлиховых проб 4. 2 шлиховые пробы – одну в истоке, одну в устье
7.	При шлиховом анализе под разбуториванием понимается	1. Удаление глинистой фракции из пробы 2. Разделение на фракции по флотуемости 3. Мокрое грохочение пробы на крупном сите 4. Взятие пробы из закопушки в речной долине
8.	Термин «типоморфный минерал» впервые использовал в своих работах	1. М. Ломоносов 2. А.Е. Ферсман 3. В.М. Гольдшмидт 4. Ф. Бекке
9.	Согласно морфогенетической схеме Н.З. Евзиковой, смена ранних габитусных типов касситерита на поздние в оловорудной жиле происходит	1. От центральной части жилы во все стороны 2. От флангов жилы к ее центру 3. По падению жилы и от флангов к центру 4. По восстанию жилы и от центральных частей к флангам
10.	Кондиционные оловянные руды в оловорудных жилах содержат преимущественно кристаллы касситерита с преобладанием следующих габитусных форм	1. Острая дипирамида (hkl) + пинакоид (001) 2. Тетрагональная призма (110) + пинакоид (001) 3. Тетрагональная призма (110) + дипирамида (111) 4. Острые дипирамиды (hkl) + дитетрагональные призмы (hk0)
11.	Синхронная с касситеритом кристалломорфологическая эволюция в оловорудных жилах наблюдается у	1. Пирита 2. Анатаза 3. Рутила 4. Кварца
12.	Показатель кристалломорфологической бальности характеризует	1. Распределение кристаллов по степени удлинения 2. Относительное количество кристаллов разных морфологических типов 3. Относительное количество кристаллов разных морфологических типов и размеров 4. Абсолютное количество кристаллов разных морфологических типов и размеров
13.	Наибольшие содержания In отмечаются в сфалерите из	1. Вольфрамовых месторождений 2. Медно-молибденовых месторождений 3. Вольфрамовых месторождений 4. Оловорудных месторождений
14.	Типоморфные элементы-примеси в топазе	1. Fe, Mn, Cd, Cu, In 2. REE, Sr, Zr, Cl, F 3. Ge, Ga, Tn, Nb, Sn

		4. Ni, Co, V, Ti, Mg
15.	К минералогическим критериям рудоносности магматических пород не относится	1. Состав типоморфных минеральных ассоциаций 2. Типоморфные свойства породообразующих минералов 3. Степень измененности магматических пород 4. Типоморфные свойства акцессорных минералов
16.	Литиевые слюды и топаз характерны для гранитоидов	1. Гранит-гранодиоритовой формации 2. Аляскит-лейкогранитовой формации 3. Субщелочно-лейкогранитовой формации 4. Щелочногранитовой формации
17.	Пробность самородного золота понижается	1. От ранних генераций золота к поздним 2. От зон пониженной проницаемости к зонам повышенной проницаемости 3. От глубоких горизонтов к поверхности 4. От окислительных к восстановительным условиям
18.	По классификации Н.А. Шилов для окатанности самородного золота предложена шкала	1. Восьмибальная 2. Шестибальная 3. Четырехбальная 4. Десятибальная
19.	Для платиноносных хромититов (типа Бушвельда) характерна ассоциация хромшпинелида	1. С железистым оливином и моноклинным пироксеном 2. С моноклинным пироксеном и роговой обманкой 3. С магнетитом и основными плагиоклазами 4. С магнезиальным оливином и ромбическим пироксеном
20.	Поисковая ассоциация для карбонатитовых месторождений типа Томторского	1. Пироксенол + апатит 2. Титанит + апатит 3. Оливин + магнетит 4. Кальцит + апатит

Вариант №2

№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Определение формационной принадлежности оруденения производится на стадии...	1. региональных исследований 2. общих поисков 3. поисково-оценочных работ 4. предварительной и детальной разведки
2.	Объект картирования при обломочной съемке	1. Крупнообломочная составляющая речных и ледниковых отложений 2. Элювио-делювий 3. Аллювиальные отложения речных долин 4. Коллювий
3.	Наибольшей миграционной способностью в россыпных ареалах обладает	1. алмаз 2. вольфрамит 3. платина 4. золото
4.	Наиболее эффективно применение шлихового метода поисков коренных месторождений при	1. Крупномасштабном (1:10 000) картировании элювио-делювия 2. Среднемасштабном (1:50 000) картировании активно денудированных районов с расчлененным рельефом 3. Крупномасштабном (1:10 000) картировании коренных пород

		4. Мелкомасштабном (1:200 000) картировании равнинных районов с преобладанием аккумуляционных форм рельефа
5.	Коренной источник для шлиховой ассоциации <i>оливин</i> + <i>магнетит</i> + <i>перовскит</i> + <i>пироклор</i> – это	1. Пегматиты 2. Скарны 3. Грейзены 4. Карбонатиты
6.	Для отбора шлиховых проб из русловых фракций аллювия наименее благоприятны	1. Песчаные косы 2. Речные острова 3. Прямые участки рек 4. Резкие изгибы рек
7.	Ширины «ленты» на ленточной карте шлихового опробования пропорциональна	1. Содержанию тяжелой фракции в шлихе 2. Массе исходной пробы для шлихового анализа 3. Глубине взятия шлиховой пробы 4. Содержанию благородных металлов в шлиховой пробе
8.	Индекс-минералы	1. Сохраняют устойчивость в широком диапазоне физико-химических условий 2. Формируются в узком диапазоне физико-химических условий 3. Всегда сопровождают оруденение 4. Встречаются только в метаморфических породах
9.	Захороненные гранные формы в кристаллах, декорированные сингенетичными примесями и фиксирующие собой определенные моменты процесса кристаллизации, называются	1. Фантомы 2. Отрицательные кристаллы 3. Типоморфные кристаллы 4. Индекс-границы
10.	Согласно морфогенетической схеме Н.З. Евзиковой, для касситерита выделяется следующее количество кристалломорфологических типов	1. Три 2. Шесть 3. Четыре 4. Пять
11.	Петрогенетическая классификация популяций циркона, предложенная Ж. Пюпином, наиболее часто используется для дифференциации	1. Метаморфических пород кислого состава 2. Гранитоидов 3. Габброидов 4. Метасоматических пород
12.	Типоморфные элементы-примеси в алланите	1. Ca, Fe, Ti, Cr 2. Li, Be, Cs, Mn 3. U, Th, Sr, REE 4. V, As, S, Au
13.	Коэффициент железистости в минералах ряда колумбит–танталит рассчитывается как	1. FeO/MgO 2. FeO/Fe_2O_3 3. FeO/MnO 4. $(FeO+Fe_2O_3)/(MnO+MgO)$
14.	Типоморфные элементы-примеси в магнетите	1. REE, Sr, Zr, Cl, F 2. Li, Be, Cs, Rb, Sr 3. Nb, Ta, Hf, Zr, U 4. Ni, Co, V, Ti, Mg

15.	Для акцессорной минерализации редкометальных гранитов, по сравнению со стандартными гранитами, характерно	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пониженное содержание ильменита, монацита, турмалина 2. Повышенное содержание магнетита, апатита 3. Повышенное содержание титанита 4. Повышенное содержание турмалина, монацита, флюорита
16.	По составу акцессорной минерализации среди редкометальных гранитов выделяют следующие типы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Титанитовый, микролин-альбитовый и сподуменовый 2. Танталовый, тантал-ниобиевый и тантал-литиевый 3. Урановый, ториевый, оловянный 4. Флюоритовый, циркониевый, касситеритовый
17.	Дорудная минерализация молибден-вольфрамовых месторождений представлена	<ol style="list-style-type: none"> 1. Грейзенами с топазом и флюоритом 2. Микроклинитами и альбититами 3. Халцедоновидным кварцем 4. Березитами
18.	Мо-W месторождениях скарнового типа с глубиной	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шеелит сменяется вольфрамитом 2. Шеелит сменяется молибденитом 3. Молибденит сменяется шеелитом 4. Вольфрамит сменяется молибденитом
19.	На золоторудных месторождениях типа Березовского с крупным золотом ассоциируют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Турмалин и кварц 2. Галенит и сфалерит 3. Пирит, киноварь, стибнит, кварц, карбонат 4. Теллуриды висмута, золота, серебра, свинца
20.	Пробность самородного золота повышается	<ol style="list-style-type: none"> 1. От высокометаморфизованных пород к низкометаморфизованным 2. От зон пониженной проницаемости к зонам повышенной проницаемости 3. От глубоких горизонтов к поверхности 4. От центра месторождений к периферии

Вариант №3

№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Оценка уровня эрозионного среза минерализованных тел производится на стадии...	<ol style="list-style-type: none"> 1. региональных исследований 2. общих поисков 3. поисково-оценочных работ 4. предварительной и детальной разведки
2.	Считается, что обломки в аллювии представлены хорошо окатанными валунами при дальности переноса	<ol style="list-style-type: none"> 1. до 1 км 2. до 3 км 3. свыше 4-5 км 4. свыше 10-15 км
3.	Наименьшей миграционной способностью в россыпных ареолах обладает	<ol style="list-style-type: none"> 1. касситерит 2. циркон 3. алмаз 4. золото
4.	Для отбора шлиховых проб из русловых фаций аллювия наиболее благоприятны участки развития	<ol style="list-style-type: none"> 1. плохо сортированного речного песка с примесью глины и гравия 2. крупного галечника 3. хорошо сортированного речного песка 4. илесто-глинистых отложений
5.	Наличие в шлихах ассоциации <i>шеелит</i> + <i>касситерит</i> + <i>топаз</i> – это индикатор наличия	<ol style="list-style-type: none"> 1. карбонатитов 2. скарнов 3. грейзенов

	оруденелых	4. кимберлитов
6.	Механические ореолы рассеяния колчеданно-полиметаллических месторождений выделяются контрастными шлиховыми ореолами	1. Самородного золота, шеелита, киновари 2. Магнетита, вольфрамита 3. Касситерита, молибденита 4. Пирита, барита
7.	Исходная масса шлиховой пробы при поисках благороднометаллических месторождений составляет	1. 5 кг 2. 50 кг 3. 100 кг 4. 300 кг
8.	Индекс-минералы импактного минералообразования	1. Кварц и флюорит 2. Козсит и стишовит 3. Алмаз и пирит 4. Бiotит и касситерит
9.	При переходе от месторождений пегматитовой формации к месторождениям касситерит-кварцевой и далее касситерит-силикатной и касситерит-сульфидной формаций в огранении кристаллов касситерита	1. Призматический габитус сменяется дипирамидальным 2. Возрастает роль дипирамиды (111) 3. Возрастает роль призмы (110) 4. Прогрессивно уменьшается удлинение кристаллов
10.	Типоморфные элементы-примеси в апатите	1. REE, Sr, Zr, Cl 2. Li, Be, Cs, Mn 3. Nb, Ta, Mg, Mn 4. Te, As, S, Au
11.	Содержание Li и Cs в бериллах из пегматитов	1. Увеличивается от центральных частей пегматитовых тел к краевым 2. Незакономерно меняется в разных частях пегматитового тела 3. Практически не меняется в разных частях пегматитового тела 4. Увеличивается от краевых частей пегматитовых тел к центральным
12.	Ильменит с высоким содержанием Mg, Cr, Fe ³⁺ типоморфен для	1. Расслоенных интрузий основного-ультраосновного состава 2. Метаморфических сланцев 3. Кимберлитов 4. Пегматитов
13.	Типоморфные элементы-примеси в касситерите	1. REE, Sr, Zr, Cl 2. Li, Be, Cs, Mn 3. Nb, Ta, Hf, Zr 4. Te, As, S, Au
14.	Для определения окислительно-восстановительного потенциала при образовании гранитоидов используется преобладание среди аксессуаров	1. Циркона или апатита 2. Флюорита или титанита 3. Ортита или алланита 4. Магнетита или ильменита
15.	Магнетит рудоносных аляскитовых гранитов характеризуется	1. Повышенным содержанием TiO ₂ 2. Пониженным содержанием TiO ₂ 3. Кубическим габитусом 4. Наличием вростков ульвошпинели

16.	Для периферии порфирировых месторождений характерна следующая минеральная ассоциация	1. Биотит, ортоклаз, карбонаты, турмалин 2. Хлорит, эпидот, альбит, карбонаты 3. Хлорит, серицит-иллит, гематит 4. Диопсид, гранат, эпидот
17.	Месторождения ЮСГ-типа (Олимпик Дам и т.п.) отличаются	1. Преимущественно сульфидным составом руд 2. Высоким содержанием карбонатов железа 3. Высоким оксидов железа и дефицитом сульфидов 4. Отсутствием магнетита и гематита
18.	Поисковым признаком на алмазоносные кимберлиты является повышенное содержание в пиропе	1. Cr 2. Al 3. Ti 4. Fe
19.	На оловорудных месторождениях типа Депутатского к центру приурочены	1. Кварц-турмалин-касситеритовых жилы 2. Кварц-хлорит-сульфидные жилы с пирротинном 3. Кварц-полисульфидно-карбонатные жилы 4. Сурьмяная и ртутная минерализация
20.	Индикатором вертикальной зональности оловорудных месторождений может быть такая особенность состава касситерита, как	1. Sn/S отношение 2. Sn/Fe отношение 3. Nb/In отношение 4. Nb/Sn отношение

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Эшкин В.Ю. Поисковая минералогия и минералогическое картирование : Учеб. пособие для вузов / Л. : ЛГИ, 1989. – 88 с.
2. Типоморфизм минералов : Справочник / Под ред. Л.В.Чернышевой. - М. : Недра, 1989. – 560 с.
3. Генетическая минералогия и стадийный анализ процессов осадочного породо- и рудообразования: Учебное пособие / Япаскурт О.В. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 356 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538778>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Коробейников, А.Ф. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебник / А.Ф. Коробейников. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2012. — 255 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10312>
2. Юдович, Я.Э. Минеральные индикаторы литогенеза : монография / Я.Э. Юдович, М.П. Кетрис. - 2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 564 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 492-551. - Режим доступа - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434654>
3. Евзикова Н.З. Поисковая кристалломорфология., М.: Недра. 1984. – 143 с.
4. Гинзбург А.И., Кузьмин В.И., Сидоренко Г.А. Минералогические исследования в практике геологоразведочных работ. М. Недра. 1981. – 237 с.
5. McClenaghan M.B., Layton-Matthews D. Application of indicator mineral methods to bedrock and sediments. Geol. survey of Canada. 2017. – 90 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Поисковая минералогия. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.А. Савичев. СПб, 2018. 10 с.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/
11. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>
12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
14. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
15. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»». <http://rucont.ru/>
16. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий

- жалюзи горизонтальные-1 шт.
- жалюзи-2 шт.
- коллекция метаморфических пород-1 шт.
- компьютерная система ПО"Видео-Тест-Структура Мастер" с эл.-1 шт.
- кресло синие „imperia„-1 шт.
- объектив Plan-Neofluar с лампой и диафрагмой авизо-1 шт.
- осветитель боковой с источником питания-1 шт.
- осветитель волоконный для микроскопа с блоком питания-3 шт.
- осветитель-12 шт.
- стол 140*55*72-4 шт.
- стол 160*80*72-1 шт.
- тумба (КФО 2)-1 шт.
- шкаф коллекционный-7 шт.

Аудитории для проведения практических занятий

- жалюзи горизонтальные-1 шт.
- жалюзи-4 шт.
- коллекционный шкаф-18 шт.
- коллекция магматических пород-1 шт.
- коллекция образцов минералов самородных элементов,сульфидов и их аналогов-1 шт.
- коллекция образцов минералов силикатов-1 шт.
- коллекция образцов минералов солей кислородных кислот-1 шт.
- коллекция осадочных пород-1 шт.
- кресло синие „imperia„-2 шт.
- передвижная ученич.доска для маркера 100 Smit-1 шт.
- прибор ПКС-250-1 шт.
- стол SS -12-1 шт.
- стол 160*80*72-3 шт.
- стол 180x80x72-8 шт.
- ступка агатовая с пестом диаметр 75 мл-2 шт.
- ступка из технической яшмы-1 шт.
- тумба (КФО 2)-1 шт.
- шкаф книжный из 071 сч.-1 шт.
- шкаф коллекционный-6 шт.
- шкаф-2 шт.

8.2. Лицензионное программное обеспечение

ENVI 4.5 for Win (система обработки данных)

Geographic Calculator

Lab VIEW Professional (лицензия)

MapEdit Professional

Microsoft Office Standard 2019 Russian

Microsoft Windows 10 Professional

Statistika for Windows v.6 Russian (лицензия)

Surfer 9.1 Win CD

Vertikal Mapper 3.5

ГИС MAP Info Pro 2019

ГИС Mapinfo Professional

ГИС Mapinfo Professional (академическая версия)

ПО тематической обработки изображений ScanEx Image Processor 5.3

Право на использование дополнительного расчетного блока "Средние" (с тетеоданными для г. Кириши, Каменогорск, Пикалево, Ковдор, Челябинск, Кемерово, Норильск)

Право на использование дополнительного расчетного блока "Средние" (с тетеоданными по г. Апатиты и Мончегорск)

Право на использование Дополнительного расчетного программного блока "НОРМА"

Право на использование дополнительного расчетного программного блока "Риски"

Право на использование программного модуля к УПРЗА "Эколог" 4.0 "Риски" замена с вер. 3.0 под локальный ключ 16542

Право на использование программы "2-ТП (Водхоз) (вер. 3.1) сетевой ключ 175

Право на использование программы "НДС-Эколог" (вер.2.7) сетевой ключ 175

Право на использование программы "НДС-Эколог" (вер.2.7) сетевой ключ 77

Право на использование программы "Полигоны ТБО" (вер.1.0)

Право на использование программы "Расчет проникающего шума" (вер. 1.6) сетевой ключ 175

Право на использование программы "Расчет проникающего шума" (вер.1.5)

Право на использование программы "РВУ - Эколог" (вер.4.0)

Право на использование программы "РНВ - Эколог" (вер.4.0)

Право на использование программы "Эколог-Шум" (вер. 2.31) сетевой ключ 175

Право на использование программы "Эколог-Шум" (вер. 2.31) сетевой ключ 77

Право на использование программы "Эколог-Шум" вариант "Стандарт" (вер. 2.1) с Каталогом шумовых характеристик

Право на использование программы 2-ТП (Воздух) (вер. 4) с базовым модулем "Экомастер" сетевой ключ 175

Право на использование программы 2-ТП (Отходы) (вер. 4.2) с базовым модулем "Экомастер" сетевой ключ 175

Право на использование программы 2-ТП (Отходы) (вер. 5.0) сетевой ключ 175

Право на использование программы АТП "Эколог" 3.10 под сетевой ключ 175 (на 40 рабочих мест)

Право на использование программы РНВ-Эколог (4.2) сетевой ключ 175

Право на использование программы УПРАЗА "Эколог" 4.0 + ГИС - Стандарт

Право на использование программы УПРЗА "Эколог" 4.50 (Газ+Застройка и высота) под локальный ключ 16541

Право на использование программы УПРЗА "Эколог" вариант "Газ" с учетом влияния застройки

Программа для ЭВМ "ArcGIS Desktop"

Программа для ЭВМ "MapInfo Pro 2019"

Программа для ЭВМ "Серия - Эколог"

Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 for Windows Ru (500 пользователей)

Система T-FLEX DOCs Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ вынужденных колебаний 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ усталостной прочности 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ устойчивости 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Базовый + Статистический анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Частотный анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Тепловой анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Динамика Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX CAD 3D Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей
Система T-FLEX Технология Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей
Система T-FLEX ЧПУ 2D Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей