

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Инженерная академия*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины Промышленные типы месторождений полезных  
ископаемых**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**21.05.02 Прикладная геология**

**Направленность программы (профиль)**

**Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых**

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины Промышленные типы месторождений полезных ископаемых является ознакомление студентов с основными видами и типами минерального сырья, используемого промышленностью и обучение определения промышленного типа месторождения полезного ископаемого по геологическим данным, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются: освоение основных требований промышленности по видам минерального сырья, экономических сведений о промышленных типах месторождений, включая области его применения и стоимость минерального сырья, особенностей строения и закономерностей локализации типичных представителей основных промышленных типов месторождений, а также морфологии и состава руд.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Промышленные типы месторождений полезных ископаемых относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

#### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-13. Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд, и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы	Основы геологической науки (Общая геология) Кристаллография и минералогия Петрография и литология Основы учения о полезных ископаемых	Структуры рудных полей и месторождений Прогнозирование и поиски полезных ископаемых Лабораторные методы изучения минерального сырья Государственная итоговая аттестация

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-13. Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд, и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать/знания:**

- принципы классифицирования (промышленной типизации) полезных ископаемых;
- качество полезных ископаемых, технологические типы руд и дифференциация месторождений по масштабам запасов;
- особенности геолого-промышленной оценки месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых;
- области промышленного использования каждого включенного в программу полезного ископаемого;
- требования промышленности (потребителей) к качеству, технологические типы и сорта полезного ископаемого;
- состояние сырьевой базы, объем добычи полезного ископаемого в мире, России, цены на мировом рынке;

- геолого-промышленная характеристика важнейших промышленно-генетических типов месторождений каждого полезного ископаемого, значение их в экономике минерального сырья.

**Уметь/умения:**

- грамотно распознавать природные типы руд и вмещающие их горные породы;
- оценивать достоинство и качество руд по внешним текстурно-структурным признакам;
- анализировать литературные и фондовые, полевые источники и прилагаемые графические карты, схемы, разрезы по месторождения и отдельным рудным телам.

**Владеть/навыки:**

- представления о главных пространственных и временных закономерностях размещения основных промышленных типов рудных месторождений, побочном и комплексном использовании рудных компонентов, возможностях рационального извлечения минеральных компонентов руд и сохранения экологических условий природопользования.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Модули				
		11	12	13	14	
Аудиторные занятия	204	54	48	54	48	
в том числе:						
Лекции (Л)	68	18	16	18	16	
Практические/семинарские занятия (ПЗ)	136	36	32	36	32	
Лабораторные работы (ЛР)						
Курсовой проект/курсовая работа						
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль	228	54	60	54	60	
Вид аттестационного испытания			зачет с оценкой		зачет с оценкой	
Общая трудоемкость	академических часов	432	108	108	108	108
	зачетных единиц	12	3	3	3	3

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
	11 и 12 модули	
1.	Часть 1. Месторождения металлических полезных ископаемых Вводная часть	Общие сведения о промышленных месторождениях металлических полезных ископаемых. Принципы промышленной классификации металлических полезных ископаемых. Примеры классификаций.
2.	Месторождения черных металлов. Месторождения цветных металлов Месторождения благородных металлов Месторождения редких и редкоземельных металлов Месторождения радиоактивных металлов.	Fe, Cr, Mn, Ti, V. Pb и Zn, Al, Cu, Mg, Sn, W, Mo, Ni, Co, Bi, Sb и Hg. Au, Ag, ЭПГ. Be, Li, Ta и Nb, Rb, TR, Cs, Zr и Gf, Ge, Se, Te, Sc, Re, Cd, In, Tl. U, Th.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
		Области их промышленного использования. Масштабы запасов полезных ископаемых. Требования промышленности к качеству сырья, технологические типы и сорта полезных ископаемых. Состояние сырьевой базы, объем добычи полезного ископаемого в мире, России; цены на мировом рынке. Характеристика важнейших геолого-промышленных типов месторождений.
	13 и 14 модули	
3.	Часть 2. Месторождения неметаллических полезных ископаемых Вводная часть	Общие сведения о промышленных месторождениях неметаллических полезных ископаемых.  Принципы промышленной классификации неметаллических полезных ископаемых. Примеры классификаций.
4.	Химическое и агрономическое сырье Индустриальное сырье  Индустриально-камнесамоцветное сырье  Строительные материалы	Фосфор, сера, бор, соли.  Асбест, слюды, графит, флюорит, барит, цеолиты, магнезит и брусит, тальк и пиррофиллит. Пьезооптическое сырье - кварц, флюорит, исландский шпат; алмазы. Цветные камни - благородные корунд, берилл, топаз, опал, шпинель, гранаты, оливин, циркон, сподумен, турмалин; ювелирный кварц, жадеит и нефрит; бирюза. Цементное сырье –карбонатные, глинистые, кремнистые и сульфатные породы. Керамическое сырье – каолины, глины, керамические пегматиты, граниты, фарфоровые камни. Стекольное сырье - кварцевые пески, песчаники и кварциты. Естественные строительные материалы - осадочные, магматические и метаморфические породы. Легкие заполнители бетонов – глины, перлиты, кремнистые породы, гидрослюды. Сырье для каменного литья  Области промышленного использования. Требования промышленности к качеству сырья, технологические типы и сорта полезных ископаемых. Состояние сырьевой базы, объем добычи в мире и России; цены на мировом рынке. Характеристика важнейших геолого-промышленных типов месторождений.

*Раздел 1. Промышленные типы месторождений металлических полезных ископаемых*  
*Вводная часть.* Общие сведения о промышленных месторождениях полезных ископаемых. Понятие о полезном ископаемом. Виды полезных ископаемых и их использование промышленностью. Формы залежей полезных ископаемых и условия их залегания.

Месторождения металлических полезных ископаемых. Принципы промышленной классификации. Вещественный состав, природные и технологические типы руд, кондиции. Классификация месторождений по крупности.

*Раздел 2. Месторождения черных, цветных, благородных, редких, радиоактивных металлов, металлов редкоземельной группы*

#### *Месторождения черных металлов*

**Ж е л е з о.** Полигенные (метаморфизованные) месторождения железистых кварцитов (Курская магнитная аномалия, Россия). Осадочные месторождения морские (Керченское, Россия), континентальные (Лисаковское, Казахстан) и вулканогенно-осадочные (Каражал, Казахстан). Магматические (Качканарское, Россия) и скарновые (Соколовское, Сарбайское, Казахстан) месторождения.

**М а р г а н е ц.** Осадочные и вулканогенно-осадочные месторождения (Никополь, Украина; Западный Каражал, Казахстан). Месторождения, образованные в корях выветривания

марганецсодержащих кремнистых и карбонатных толщ (Бразилия, Индия). Железо-марганцевые конкреции дна современных океанов.

**Т и т а н.** Осадочные месторождения, образованные в результате механической дифференциации вещества (литоральные россыпи), древние (Туганское, Россия; Правобережное, Украина) и современные (Бразилия, Австралия, Индия). Магматические месторождения (Кусинское, Россия).

**Х р о м.** Магматические месторождения ранне- кристаллизационные (Бушвельд, ЮАР) и позднее- кристаллизационные (Сарановское, Россия). Россыпи.

**В а н а д и й.** Магматические месторождения ванадийсодержащих титано-магнетитовых и ильменит-магнетитовых руд в анортозитах, габбро, норитах (Качканарское, Россия; Бушвельд, ЮАР). Месторождения, образованные в корях выветривания – зонах окисления полиметаллических месторождений (Тсумеб, Намибия; Брокен-Хилл, Замбия) и в зонах пластовой инфильтрации (плато Колорадо, США). Осадочные месторождения ванадиеносных фосфоритов, бокситов, железных руд, углей (формация Фосфория, США; Керченское, Россия), а также литоральных россыпей – ванадийсодержащих титано-магнетитовых песков (Новая Зеландия). Ванадиеносные асфальтиты (Минас-Рагра, Перу) и нефти (Урало-Волжская провинция, Россия). Полигенные (метаморфизованные) месторождения (Отанмяки, Финляндия).

#### *Месторождения цветных металлов*

**С в и н е ц и ц и н к.** Полигенные месторождения: гидротермально-осадочные (Холоднинское, Озерное, Россия), метаморфизованные в карбонатных породах (Горевское, Россия), в глубокометаморфизованных толщах (Брокен-Хилл, Австралия). Месторождения стратиформные неясного генезиса (Миргалим-Сай, Казахстан). Гидротермальные плутоногенные месторождения: скарновые (Верхнее, Россия), метасоматические в карбонатных породах (Благодатское, Россия), жильные (Садонское, Россия). Гидротермальные вулканогенные месторождения в вулканических поясах (Ново-Широкинское, Россия).

**М е д ь.** Гидротермальные плутоногенные месторождения штокверковых руд типа медных порфиринов (Коунрад, Казахстан; Эль-Тениенте, Чили). Полигенные месторождения осадочные метаморфизованные типа медистых песчаников и сланцев (Удоканское, Россия; Джезказганское, Казахстан; Роан-Антилоп, Замбия), гидротермально-осадочные медно-колчеданные (Гайское, Россия; Куроко, Япония). Магматические ликвационные месторождения (Норильское, Россия).

**А л ю м и н и й.** Месторождения, образованные в корях выветривания (Боке, Гвинея; Гвианская береговая равнина). Осадочные месторождения бокситов платформенные (Тихвинское, Россия) и геосинклинальные (Северо-Уральский бокситоносный район). Магматические месторождения уртитовых, апатит-нефелиновых, сынныритовых руд (Хибинское, Кия-Шалтырь, Россия).

**М а г н и й.** Гидротермальные метасоматические месторождения кристаллического магнезита в карбонатных и ультраосновных породах (Саткинская группа, Онотское, Удерейское, Шабровское, Россия). Месторождения «аморфного» магнезита, образованные в корях выветривания гипербазитов, инфильтрационные (Халиловское, Россия). Осадочные месторождения магнезита, доломита, магнезиальных солей. Морская вода и рассолы как источник магния.

**О л о в о.** Осадочные месторождения, образованные в результате механической дифференциации вещества – аллювиальные и литоральные россыпи (Депутатское, Россия; Малайзия, Индонезия). Плутоногенные гидротермальные месторождения грейзеновые (Этыка, Россия), сопровождаемые кварц-турмалиновыми и кварц-серицит-хлоритовыми метасоматитами касситерит-силикатно-сульфидные и касситерит-сульфидные (Хапчеранга, Солнечное, Россия). Вулканогенные гидротермальные месторождения (Джалинда, Россия).

**В о л ь ф р а м.** Плутоногенные гидротермальные месторождения: скарновые шеелитовых и шеелит-молибденитовых руд (Чорух-Дайрон, Узбекистан; Тырны-Ауз, Россия), грейзеновые вольфрамитовых руд (Акчатау, Казахстан), жильные и штокверковые в сопровождении турмалиновых, березитовых и других метасоматитов (Бом-Горхон, Россия). Вулканогенные гидротермальные месторождения вольфрамовых с оловом, серебром, сурьмой, ртутью, золотом, марганцем руд (Ново-Ивановское, Россия; Тасна, Боливия).

**М о л и б д е н.** Плутоногенные гидротермальные месторождения: скарновые шеелит-молибденитовых руд (Тырныауз, Россия), грейзеновые молибденитовых, в том числе с вольфрамом руд (Восточный Коунрад, Казахстан), жильные в сопровождении калишпатовых, серицитовых, березитовых метасоматитов (Шахтама, Россия) и штокверковые типа молибденовых и медно-молибденовых порфиринов (Сорское, Россия; Клаймакс, США).

**Н и к е л ь.** Магматические ликвационные месторождения медно-никелевых руд (Норильское, Россия, Седбери, Канада). Месторождения гидросиликатных никелевых с кобальтом руд, образованных в

корах выветривания ультраосновных магматических пород (Аккермановское, Россия; о. Новая Каледония).

**К о б а л ь т.** Полигенные месторождения осадочные метаморфизованные типа кобальтсодержащих медистых песчаников (Замбия, Заир). Магматические ликвационные месторождения медно-никелевых кобальтсодержащих руд (Норильское, Россия). Плутоногенные гидротермальные жильные месторождения (Кобальт, Канада).

**В и с м у т.** Плутоногенные гидротермальные месторождения: скарновые шеелитовые с висмутином и самородным висмутом (Восток-2, Россия; Санг-Донг, Корея); грейзеновые вольфрамовые, оловянные, молибденовые с висмутом (Акчатау, Казахстан); жильные, сопровождаемые окварцованными, березитизированными породами, мышьяково-висмутовые (Устарасай, Узбекистан), кобальт-никель-серебро-висмут-урановые (Кобальт, Канада). Вулканогенно-гидротермальные месторождения (Адрасман, Узбекистан).

**С у р ь м а.** Плутоногенные гидротермальные месторождения: кварцево-антимонитовых руд (Сарылах, Россия), шеелит-золото-антимонитовых (Воси, Китай), вольфрамит-антимонит-киноварных (Барун-Шивея, Россия), антимонит-аргентит-галенит-сфалеритовых (Саншайн, США), касситерит-антимонитовых (Сары-Булак, Узбекистан) руд. Вулканогенные гидротермальные месторождения мышьяково-сурьмяных, сурьяно-серебряных, сурьяно-оловянных руд (Йеллоу-Пайн, США). Стратиформные сурьяные и ртутно-сурьяные месторождения (Кадамджай, Кыргызстан).

**Р т у т ь.** Плутоногенные гидротермальные месторождения ртутно-сурьмяных, ртутно-золото-серебряных, ртутно-оловянных, ртутно-медных, ртутно-вольфрам-мышьяковых, ртутно-полиметаллических руд (Ильдикан, Россия), ртутных в листовниках (Чаган-Узун, Россия) руд. Вулканогенные гидротермальные месторождения опалит-киноварных (Пламенное, Россия; Монте-Амиата, Италия) и стратиформных (Никитовское, Украина; Альмаден, Испания) руд.

#### *Месторождения благородных металлов*

**З о л о т о.** Плутоногенные гидротермальные месторождения скарновые (Ольховское, Россия), золото-кварцевые (Бендиго, Австралия), золото-сульфидно-кварцевые (Березовское, Россия). Вулканогенные гидротермальные месторождения золото-сульфидно-халцедон-кварцевые (Балейское, Россия), золото-серебро-адуляр-кварцевые (Поркьюпайн, Канада), золото-сульфидные (Майкаин, Казахстан). Осадочные месторождения – элювиальные, аллювиальные, литоральные россыпи (Ленский район, Россия; Ном, США). Полигенные месторождения (метаморфизованные россыпи) – Витватерс Ранд (ЮАР). Месторождения в черных сланцах спорного генезиса (Сухой Лог, Россия; Мурунтау, Узбекистан). Магматические ликвационные медно-никелевые, гидротермальные медно-порфиновые, колчеданные, полиметаллические вулканогенно-осадочные золотосодержащие месторождения как источник золота.

**С е р е б р о.** Плутоногенные гидротермальные месторождения скарновые серебросодержащие полиметаллические (Санта-Евлялия, Мексика), серебро-золотые (Хаканджа, Россия). Вулканогенные гидротермальные золото-серебряные, свинцово-цинково-серебряные (Касапалка, Перу), медно-порфиновые, олово-серебряные (Потоси, Боливия), серебро-арсенидные (Кобальт, Канада). Гидротермально-осадочные колчеданно-полиметаллические месторождения. Полигенные месторождения (метаморфизованные осадочные) медистых песчаников и сланцев (Удоканское, Россия).

**М е т а л л ы п л а т и н о в о й г р у п п ы.** Магматические месторождения; ликвационные медно-никелевые (Норильское, Россия), кристаллизационные (Риф Меренского, ЮАР). Осадочные месторождения, образованные в результате механической дифференциации вещества (россыпи). Гидротермальные месторождения золота как потенциальный источник металлов платиновой группы.

#### *Месторождения редких металлов*

**Б е р и л л и й.** Пегматитовые комплексные редкометальные месторождения (Этта-Майн, США). Плутоногенные гидротермальные месторождения, сопровождаемые полевошпатовыми метасоматитами (Сил-Лейк, Канада), грейзенами, бертрандит-фенакит-флюоритовыми метасоматитами (Агуачили, Мексика). Вулканогенные гидротермальные месторождения (Спер-Маунтин, США).

**Л и т и й.** Пегматитовые комплексные редкометальные месторождения (Берник-Лейк, Канада). Межкристалльная рапа высохших соляных и содовых озер (Серлс, США). Рассолы усыхающих озер, лагун, заливов, внутриконтинентальных морей (Салар де Атакама, Чили; Мертвое море; Большое Солёное озеро, США); подземные рассолы (Клейтон Велли, США); подземные воды нефтяных и газовых месторождений; термальные воды областей современного вулканизма.

**Т а н т а л и н и о б и й.** Магматические месторождения в расслоенных интрузиях нефелиновых сиенитов. Пегматитовые комплексные редкометальные месторождения жильного и камерного типов

(Этта-Майн, США). Месторождения, образованные в карбонатитах комплексов ультраосновных-щелочных изверженных пород. Плутоногенные гидротермальные месторождения в альбититах и полевошпатовых метасоматитах. Остаточные месторождения, образованные в корах выветривания щелочных гранитов (плато Джос, Нигерия). Осадочные месторождения, образованные в результате механической дифференциации вещества, делювиально-элювиальные и аллювиальные россыпи.

**Рубидий, цезий, цирконий, гафний.** Пегматитовые комплексные редкометальные поллуцит-лепидолитсодержащие месторождения цезия и рубидия (Берник-Лейк, Канада). Плутоногенные гидротермальные месторождения бадделеита и пироклора в карбонатитах ультраосновных-щелочных магматических комплексов (Ковдорское, Россия), циркона и пироклора в полевошпатовых метасоматитах щелочных гранитов и нефелиновых сиенитов. Осадочные месторождения рубидийсодержащих калийных солей. Осадочные месторождения циркона, рутила и ильменита типа литоральных россыпей современные (восточное побережье Австралии) и древние (Туганское, Россия).

**Германий.** Плутоногенные гидротермальные месторождения германийсодержащих сульфидных руд (Тсумб, Намибия). Вулканогенные гидротермальные месторождения серебро-оловянных руд (Потоси, Боливия). Стратиформные сульфидные месторождения в карбонатных толщах (Миссури, США). Гидротермально-осадочные месторождения германийсодержащих колчеданных руд. Осадочные месторождения углей и железных руд.

**Селен, теллур.** Магматические ликвационные медно-никелевые месторождения (Норильское, Россия). Плутоногенные гидротермальные месторождения типа медно-молибденовых порфиоров. Вулканогенные гидротермальные месторождения кобальт-селен-теллурических (Верхне-Сеймчанское, Россия), селеновых (Пакахака, Боливия), уран-селеновых (Шинколобве, Заир), золото-теллурических руд. Гидротермально-осадочные медно-колчеданные месторождения. Инфильтрационные селен-уран-ванадиевые месторождения.

**Скандий.** Пегматитовые месторождения тортвейтита в основных изверженных породах (Ивеланд, Норвегия). Вольфрамитовые, касситеритовые, эвксенитовые, ксенотимовые, давидитовые, браннеритовые концентраты руд плутоногенных гидротермальных месторождений как источник скандия. Осадочные месторождения типа фосфатизированных костных рыбных остатков, бокситов, углей. Титаномагнетитовые и цирконовые концентраты, отходы производства алюминия – потенциальный источник скандия.

**Рений.** Плутоногенные гидротермальные, осадочные и полигенные (осадочные метаморфизованные) месторождения медно-молибденовых руд, медистых песчаников и сланцев (Джезказган, Казахстан; Мансфельд, ФРГ).

**Таллий.** Гидротермальные, гидротермально-осадочные колчеданные и стратиформные сульфидные месторождения как источник таллия.

**Галлий.** Гидротермальные месторождения сульфидных, касситерит-сульфидных руд. Бокситы как главный источник галлия.

**Кадмий.** Цинковые, свинцовые, медные сульфидные руды разного происхождения как источник кадмия (Тсумб, Намибия; Беренгуэла, Боливия).

**Индий.** Плутоногенные гидротермальные месторождения касситерит-силикатно-сульфидных и касситерит-сульфидных руд (Хинганское, Валькумей, Россия). Сульфидные (полиметаллические) месторождения, образованные в силикатных породах.

**Редкие земли.** Магматические месторождения (Хибинское, Россия). Щелочные граниты. Скарновые месторождения (Бастнез, Швеция). Карбонатитовые месторождения (Карасуг, Россия). Осадочные месторождения (фосфориты, глины с костным детритом).

#### *Месторождения радиоактивных металлов*

**Уран.** Магматические месторождения (ЮАР). Гидротермальные месторождения в альбититах (Украина), в магнезиальных метасоматитах (Австралия), в гумбеитах (Алдан, Россия), в углеродистых сланцах (Пршибрам, Чехия), эйситах и березитах (Грачевское, Казахстан), в аргиллизитах (Стрельцовское, Россия). Экзогенные месторождения в песчанниках – зонах пластового окисления (Узбекистан, Казахстан), в калькретах (Намибия), в конгломератах (ЮАР). Месторождения типа «несогласия» (Австралия).

### *Раздел 3. Промышленные типы месторождений неметаллических полезных ископаемых*

*Вводная часть.* Принципы промышленной классификации металлических полезных ископаемых. Примеры классификаций.

### *Раздел 4. Месторождения горно-химического сырья, промышленных минералов, промышленных горных пород.*

### *Месторождения горно-химического сырья*

#### **Фосфатное сырье.**

Апатиты. Магматические месторождения нефелин-апатитовых (Хибинское, Россия) и апатит-магнетитовых (Кирунавара, Швеция) руд. Апатит-магнетитовые карбонатитовые месторождения.

Фосфориты. Осадочные морские геосинклинальные (хребет Каратау, Казахстан) и платформенные (Восточно-Европейская платформа, Россия) месторождения. Органогенные месторождения типа «гуано» (Чили).

Минеральные соли. Современные осадочные месторождения солей в озерах, лагунах, морских заливах (озеро Баскунчак, Россия; залив Кара-Богаз-Гол, Туркмения). Ископаемые осадочные месторождения калийно-магнезиальных (Верхне-Камское, Россия) и поваренной (Бахмутское, Украина) солей в галогенных формациях.

Самородная сера. Осадочные биохимические (о. Сицилия, Италия) и инфильтрационные биохимические (Шор-Су, Узбекистан) месторождения, в том числе образованные в кепроках соляных куполов (штаты Техас и Луизиана, США). Вулканогенные месторождения серы (Япония).

Бор. Скарновые месторождения: в известковых скарнах (данбурит-датолитовая формация), в магнезиальных скарнах (суанит-котоитовая, людвигит-магнетитовая формации). Гидротермальные и эксгалационные месторождения. Вулканогенно-осадочные месторождения (Борат и др., США). Остаточные и инфильтрационные в галогенных отложениях месторождения. Осадочные хемогенные месторождения минеральных солей с бором (Стассфуртское, ФРГ).

#### *Месторождения промышленных минералов*

Слюда (мусковит, флогопит, вермикулит). Магматические месторождения слюдяного скрапа (мусковитовые граниты, США). Пегматитовые месторождения мусковита как важнейший промышленный тип листовой слюды (Мамско-Чуйская и Карело-Кольская провинции, Россия). Метаморфические месторождения мусковита в кристаллических сланцах. Геологические закономерности размещения и условия формирования флогопитовых месторождений, связанных с магнезиально-карбонатными комплексами и комплексами ультраосновных-щелочных пород (Слюдянка, Алдан, Гулинское, Ковдорское, Россия): региональные и локальные тектонический, магматический, литологический, метаморфический факторы размещения. Условия образования месторождений флогопита. Вермикулитовые месторождения коры выветривания в гипербазитах (Булдымское, Россия), в гнейсах, кристаллических сланцах и амфиболитах (Потанинское, Россия), в ультраосновных-щелочных комплексах (Ковдорское, Россия).

Асбесты. Гидротермальные месторождения, образованные в гипербазитах (Баженовское, Россия) и магнезиально-карбонатных комплексах (Аспагашское, Россия). Гидротермальные месторождения крокидолита (ЮАР) и родусита (Боливия).

Тальк. Гидротермальные месторождения в гипербазитах (Шабровское, Россия) и в магнезиально-карбонатных комплексах (Киргитейское, Россия). Остаточные месторождения порошковатых тальцитов.

Флюорит. Пегматитовые месторождения оптического флюорита и горного хрусталя (Казахстан). Плутоногенные гидротермальные месторождения в карбонатитах (Амба-Донгар, Индия), в грейзенах с редкими металлами (Лост-Ривер, США). Флюорит-полиметаллические и флюоритовые гидротермальные месторождения, сопровождаемые березитами (Солнечное, Казахстан), гидротермальные флюорит-бертрандитовые и флюорит-редкоземельные месторождения. Вулканогенные гидротермальные месторождения (Усугли, Абагайтуй, Россия). Стратиформные флюорит-сурьяно-ртутные, флюорит-свинцово-цинковые, флюорит-баритовые, флюоритовые месторождения (Хайдаркан, Кыргызстан).

Барит и витерит. Вулканогенные гидротермальные баритовые, барит-витеритовые жильные (Арпакленское, Туркменистан), барит-флюоритовые, барит-полиметаллические метасоматические (Салаир, Россия) месторождения. Осадочные (Мегген, ФРГ), остаточные в корах выветривания (Медведевское, Россия; штаты Миссури, Джорджия, США).

Алмаз. Магматические месторождения алмаза в кимберлитовых и лампроитовых трубках – важнейший промышленно-генетический тип. Россыпные месторождения: древние метаморфизованные конгломераты (Витватерс Ранд, ЮАР) и более молодые россыпи, включая четвертичные элювиальные, делювиальные, аллювиальные и литоральные (Якутия, Западный склон Урала, Россия; литоральные россыпи Намибии).

Драгоценные и технические камни. Гранитные пегматиты камерного типа (топаз, изумруд) (Украина, Казахстан). Скарновые месторождения изумруда, рубина, граната, нефрита (Урал, Россия; Бартон, США). Гидротермальные месторождения турмалина, топаза, аквамарина, агата. Россыпи агата, сапфира, рубина. Метаморфические месторождения родонита.



**Графит.** Магматические месторождения графита (Ботогольское, Россия). Гидротермальные жильные месторождения (Шри-Ланка). Метаморфические месторождения кристаллического графита в гнейсах (Украина), аморфного графита в угленосных толщах (Курейское, Россия). Остаточные месторождения в корках выветривания (Украина).

**Оптический кварц и пьезокварц.** Пегматитовые камерного типа месторождения (Украина, Казахстан, Бразилия). Гидротермальные месторождения хрусталеносных кварцевых жил (Полярный Урал, Россия). Россыпи элювиальные и аллювиальные (Урал, Россия).

**Исландский шпат.** Вулканогенные гидротермальные месторождения, связанные с основным магматизмом (Красноярский край, Россия): в секущих интрузиях траппов, в зонах дробления туфов, в мандельштейнах, в шаровых лавах. Месторождения в карбонатных комплексах, образованные в зонах дробления известняков, в карстовых полостях; месторождения жильного типа (Тува, Россия). Взгляды на генезис месторождений (гидротермальная и гидрогенная инфильтрационная гипотезы).

**Цеоциты.** Месторождения вулканогенно-гидротермального типа: гидротермально-метасоматические и миндалекаменные (Холинское, Чамбинское, Россия). Месторождения осадочно-диагенетического типа в глинисто-кремнистых, глинисто-карбонатных, глауконит-кремнистых породах (Власовское, Россия). Месторождения вулканогенно-осадочно-диагенетического типа в водно-отложенных пепловых туфах и туффитах (Ларки, США; Лациум, Италия; Пегасское, Россия).

**Магнезит.** Гидротермально-метасоматические месторождения кристаллического магнезита в магнезиально-карбонатных породах (Саткинское, Россия) и в гипербазитах (Шабровское, Россия). Инфильтрационные месторождения магнезита в гипербазитах (Халиловское, Россия). Осадочные месторождения (Нидис, США).

*Месторождения промышленных горных пород и строительных материалов*

**Гипс и ангидрит.** Осадочные (Новомосковское, Россия) и остаточные (гипсовые шляпы соляных куполов) месторождения. Инфильтрационные месторождения.

**Известняк и доломит.** Осадочные месторождения известняков, мергелей, доломитов (Московская область, Россия; Крым, Украина). Метаморфогенные месторождения известковых и доломитовых мраморов (Урал, Россия). Карбонатитовые и гидротермальные жильные и метасоматические (доломиты) месторождения. Остаточные месторождения (доломитовая мука).

**Глины и каолины.** Осадочные месторождения глин – аллювиальные, озерные, озерно-болотные (Часовярское, Россия). Флювиогляциальные (Ленинградская область, Россия), лагунные, прибрежно-морские, золотые (Украина). Гидротермальные месторождения каолина и бентонитов. Остаточные месторождения каолина (Украина, Казахстан). Метаморфизованные месторождения глин.

**Кварциты и песчаники.** Гидротермальные месторождения кварцитов (вторичные кварциты). Метаморфогенные месторождения кварцитов, образовавшихся в результате метаморфизма песков и песчаников (Шокшинское, Россия) и окремнения известняков (США).

**Пески и гравий.** Осадочные морские и континентальные (элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, флювиогляциальные, золотые) месторождения, в том числе месторождения кварцевых песков.

**Диатомиты, трепелы, опоки.** Осадочные месторождения морские (Инзенское, Россия), озерные ископаемые и современные (Карелия, Россия).

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
	11 и 12 модули	34	68		114	216
1.	Промышленные типы месторождений металлических полезных ископаемых Вводный раздел	2	2		4	16
2.	Месторождения черных, цветных, благородных, редких, радиоактивных металлов, металлов редкоземельной группы	32	64		110	206
	13 и 14 модули	34	68		114	216
3.	Промышленные типы месторождений неметаллических полезных ископаемых. Вводный раздел	2	2		4	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
4.	Месторождения горно-химического сырья, промышленных минералов, промышленных горных пород	32	64		110	206

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
	11 и 12 модули		
1.	1	Месторождения металлических полезных ископаемых. Принципы промышленной классификации. Вещественный состав, природные и технологические типы руд. Кондиции. Классификация месторождений по крупности	2
2.	2	<p>Различные группировки промышленных типов МПИ Обручева В.А., Усова М.А., Кузнецова Ю.М., Смирнова В.И. Черные металлы. Типы промышленных месторождений черных металлов: Fe, Mn, Cr, Ti, V. Изучение минералогической коллекции формационных типов руд.</p> <p>Самостоятельная работа по определению промышленных типов руд черных металлов. Цветные металлы. Типы промышленных месторождений Al, Ni, Co, Cu, Mg. Изучение минералогической коллекции формационных типов руд.</p> <p>Цветные металлы (продолжение). Типы промышленных месторождений Pb, Zn, Sn, W, Mo. Изучение минералогической коллекции формационных типов руд.</p> <p>Цветные металлы (продолжение). Типы промышленных месторождений Bi, Sb, Hg. Изучение минералогической коллекции формационных типов руд.</p> <p>Самостоятельная работа по определению промышленных типов руд черных и цветных металлов. Редкие элементы. Типы промышленных месторождений Li, Cs и Rb, Be, Nb и Ta. Изучение минералогической коллекции формационных типов руд редких элементов.</p> <p>Редкие элементы (продолжение) и элементы группы редких земель (TR). Типы промышленных месторождений TR и редких элементов. Изучение минералогической коллекции формационных типов руд TR и редких элементов.</p> <p>Благородные металлы. Типы промышленных месторождений золота, серебра и металлов платиновой группы (ЭПГ). Изучение минералогической коллекции формационных типов руд Au, Ag, ЭПГ.</p> <p>Радиоактивные элементы (РЭ). Типы промышленных месторождений урана и тория. Изучение минералогической коллекции формационных типов руд U и Th.</p> <p>Контрольная работа по пройденному материалу.</p>	64
	13 и 14 модули		
3.	3	Принципы промышленной классификации металлических полезных ископаемых. Примеры классификаций	2
4.	4	<p>Различные группировки промышленных типов нерудных МПИ. Химическое сырье. Типы промышленных месторождений фосфатного сырья, солей, серы. Изучение минералогической коллекции апатитов, фосфоритов, солей, серы различных формационных типов.</p> <p>Химическое сырье (продолжение). Барий и бор, мышьяк, стронций. Типы промышленных месторождений. Изучение минералогической коллекции минералов бария и бора, мышьяка, стронция, магнетита и брейнерита, брусита различных формационных типов.</p>	64

	<p>Самостоятельная работа по месторождениям химического сырья. Керамическое сырье: магнезит и брейнерит, брусит, цеолиты и полевые шпаты. Типы промышленных месторождений. Изучение минералогической коллекции минералов брусита, магнезита и брейнерита, цеолитов и ПШ различных формационных типов. Индустриальное сырье. Асбест, тальк и пиррофилит, графит, слюды, алмазы и корунд. Типы промышленных месторождений. Изучение минералогической коллекции асбеста, талька, пиррофилита, алмазов и корунда различных формационных типов.</p> <p>Самостоятельная работа по месторождениям химического, индустриального и керамического сырья. Пьезооптическое сырье: плавиковый шпат, оптический кварц, исландский шпат. Типы промышленных месторождений. Изучение минералогической коллекции пьезооптического сырья различных формационных типов.</p> <p>Строительные и облицовочные камни, цементное сырье. Типы промышленных месторождений. Изучение минералогической коллекции строительного сырья.</p> <p>Итоговая контрольная работа по пройденному материалу.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Материалы к практическим занятиям доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<p>Лаборатория «Месторождений полезных ископаемых и бурения» (Учебная лаборатория для лабораторных и практических занятий), каб. № 388</p> <p>Комплект специализированной мебели: рабочее место обучающегося (16 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт), доска для мела.</p> <p>Учебная коллекция руд и минералов. Схемы, плакаты бурового оборудования. Инструкции по работе с коллекцией минералов и горных пород. Имеется Wi-Fi сеть интернет.</p>	<p>г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3</p>

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ) <http://vsegei.ru>

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- <http://www.vsegei.ru/ru/info/geodictionary/>
- Все о геологии [www.geo.web.ru](http://www.geo.web.ru)
- Геоинформмарк [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)
- Earth-Pages [www.Earth-Pages.com](http://www.Earth-Pages.com)



### *Программное обеспечение:*

Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы студентов: не предусмотрено

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

### *Основная литература:*

1. Геология и месторождения полезных ископаемых : учебное пособие для вузов / Ж. В. Семинский, Г. Д. Мальцева, И. Н. Семейкин, М. В. Яхно ; под общей редакцией Ж. В. Семинского. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07478-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451631>
2. Основы учения о полезных ископаемых: лабораторный практикум : [16+] / Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. — 114 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563268> — Библиогр.: с.99. — Текст : электронный.
3. Новикова, В. Н. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых (твердые горючие). Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Новикова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-8192-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173113>

### *Дополнительная литература:*

1. Петров А.С. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых и основы их разведки : учебно-методическое пособие / А.С. Петров, М. Ромеро. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2015. - 63 с.
2. Авдонин В. В, Бойцов В. Е., Григорьев В. М. и др. Месторождения металлических полезных ископаемых. 2-е изд. Учебник. М.: Академический проект, Трикста, 2005.
3. Еремин Н.И., Дергачев А.Л. Экономика минерального сырья: учебник. 2-е изд.- М.:КДУ, 2008. — 504 с.: ил., табл.
4. Старостин В. И., Игнатов П. А. Геология полезных ископаемых. Учебник для высшей школы. — М.: Академический проект, 2004.
5. Яковлев П. Д. Промышленные типы рудных месторождений. Учебник. М.: Недра. 1988.
6. Яковлев П. Д. Промышленные типы рудных месторождений. Лабораторный практикум. М.: Недр
7. Недра России. Том 1. Полезные ископаемые /Под ред. А. А. Смыслова, Н. В. Межеловского, СПб-М.: СПГИ, Межрегион. центр по геол. Картографии, 2001.
8. Промышленные типы металлических полезных ископаемых. Учебное пособие. /И. А. Малахов, П. Л. Бурмако, А. В. Алексеев – Екатеринбург: Изд. Уральского ГГУ, 2007.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Организация занятий по дисциплине Промышленные типы месторождений полезных ископаемых проводится по следующим видам учебной работы: лекционные, практические и семинарские занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 21.05.02 Прикладная геология предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).



Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области понимания классификации и назначения промышленных типов месторождений полезных ископаемых. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – индивидуальное решение задач/заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний по дисциплине.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### **Разработчики:**

доцент департамента недропользования  
и нефтегазового дела

  
подпись

Е.В. Карелина

### **Руководитель программы**

доцент департамента недропользования  
и нефтегазового дела

  
подпись

А.Е. Котельников

### **Заведующий кафедрой/ директор департамента**

недропользования и нефтегазового дела

  
подпись

А.Е. Котельников