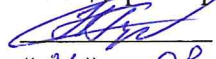


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

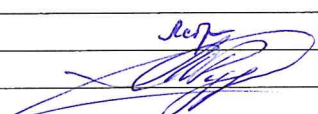
УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.  
« 31 » 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Промышленные типы месторождений полезных ископаемых</b> |                                                                                   |         |   |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                       | 21.05.02 «Прикладная геология»                                                    |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль))       | Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых |         |   |
| Специализация                                              | Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых |         |   |
| Уровень образования                                        | высшее образование – специалитет                                                  |         |   |
| Курс                                                       | 5                                                                                 | семестр | 9 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)                | 3                                                                                 |         |   |
| Виды учебной деятельности                                  | Временной ресурс                                                                  |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                          | Лекции                                                                            | 16      |   |
|                                                            | Практические занятия                                                              |         |   |
|                                                            | Лабораторные занятия                                                              | 24      |   |
|                                                            | ВСЕГО                                                                             | 40      |   |
| Самостоятельная работа, ч                                  |                                                                                   | 68      |   |
| ИТОГО, ч                                                   |                                                                                   | 108     |   |

| Вид промежуточной аттестации                                                     | экзамен                                                                              | Обеспечивающее подразделение | ОГ             |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель<br>отделения геологии на<br>правах кафедры |   |                              | Гусева Н.В.    |
| Руководитель ООП                                                                 |  |                              | Строкова Л.А.. |
| Преподаватель                                                                    |                                                                                      |                              | Рудмин М.А.    |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                        | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПСК(У)-1.1      | Прогнозировать на основе анализа геологической ситуации вероятный промышленный тип полезного ископаемого, формулировать благоприятные критерии его нахождения и выделять перспективные | ПСК(У)-1.1 В1                                               | Составления заключений о возможном происхождении месторождений. Навыками геолого-генетического и геолого-промышленного описания месторождений полезных ископаемых                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                        | ПСК(У)-1.1 У1                                               | Анализировать генезис месторождений полезных ископаемых. Определять принадлежность месторождений полезных ископаемых к промышленным типам                                                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                        | ПСК(У)-1.1 З1                                               | Промышленных минералов, технологических типов полезных ископаемых по видам. Требования промышленности к качеству и количеству полезных ископаемых. Важнейших промышленно-генетических типов месторождений полезных ископаемых, их значение в экономике минерального сырья по видам |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Компетенция |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
| РД1                                           | В результате освоения дисциплины студент должен знать: состояние (распределение) сырьевой базы (запасы, ресурсы) важнейших полезных ископаемых по видам в мире, в России, сибирских регионах); объемы добычи важнейших полезных ископаемых в мире, в России, сибирских регионах; области промышленного использования важнейших полезных ископаемых по видам; промышленные минералы, технологические типы полезных ископаемых по видам; требования промышленности к качеству и количеству полезных ископаемых; важнейшие промышленно-генетические типы месторождений полезных ископаемых, их значение в экономике минерального сырья по видам. | ПСК(У)-1.1  |
| РД2                                           | В результате освоения дисциплины студент должен уметь: анализировать генезис месторождений полезных ископаемых; определять положение месторождений полезных ископаемых в генетической классификации рудообразующих процессов; определять                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.1  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|     | принадлежность месторождений полезных ископаемых к промышленным типам; использовать перечисленные знания в производственной деятельности.                                                                                                                             |            |
| РДЗ | В результате освоения дисциплины студент должен владеть: навыками самостоятельной работы; навыками составления заключений о возможном происхождении месторождений; навыками геолого-генетического и геолого-промышленного описания месторождений полезных ископаемых. | ПСК(У)-1.1 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                 | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Месторождения черных металлов</b>                     | РД-1, 2, 3                                   | Лекции                    | <b>2</b>          |
|                                                                    |                                              | Лабораторные занятия      | <b>6</b>          |
|                                                                    |                                              | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| <b>Раздел 2. Месторождения цветных металлов</b>                    | РД-1, 2, 3                                   | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                                    |                                              | Лабораторные занятия      | <b>6</b>          |
|                                                                    |                                              | Самостоятельная работа    | <b>12</b>         |
| <b>Раздел 3. Месторождения благородных металлов</b>                | РД-1, 2, 3                                   | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                                    |                                              | Лабораторные занятия      | <b>6</b>          |
|                                                                    |                                              | Самостоятельная работа    | <b>14</b>         |
| <b>Раздел 4. Месторождения редких и радиоактивных металлов</b>     | РД-1, 2, 3                                   | Лекции                    | <b>2</b>          |
|                                                                    |                                              | Лабораторные занятия      | <b>4</b>          |
|                                                                    |                                              | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| <b>Раздел 5. Месторождения неметаллических полезных ископаемых</b> | РД-1, 2, 3                                   | Лекции                    | <b>2</b>          |
|                                                                    |                                              | Лабораторные занятия      | <b>2</b>          |
|                                                                    |                                              | Самостоятельная работа    | <b>12</b>         |

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Месторождения черных металлов**

**Железо.** Полигенные (метаморфизованные) месторождения железистых кварцитов (Курская магнитная аномалия, Россия). Осадочные месторождения морские (Керченское, Россия), в том числе вулканогенно-осадочные (Каражал, Казахстан), и континентальные (Лисаковское, Казахстан). Магматические (Качканарское, Россия) и скарновые (Соколовское, Сарбайское, Казахстан) месторождения.

**Марганец.** 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.

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

**Хром.** Магматические месторождения ранне-кристаллизационные (Бушвельд, ЮАР) и позднее-кристаллизационные (Сара-новское, Россия). Россыпи.

Ванадий. 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).

**Темы лекций:**

1. Месторождения железа: геохимические особенности, металлогения, промышленные типы месторождений.
2. Месторождения марганца и хрома: геохимические особенности, металлогения, промышленные типы месторождений.

**Названия лабораторных работ:**

1. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений железа.
2. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений марганца.
3. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений хрома.

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Месторождения цветных металлов</b> |
|-------------------------------------------------|

Свинец и цинк. 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 (Благodatское, Россия), жильные (Садонское, Россия). Гидротермальные вулканогенные месторождения в вулканических поясах (Ново-Широкинское, Россия).

Медь. Гидротермальные плутоногенные месторождения штокверковых руд типа медных порфиров (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).

Алюминий. 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).

Магний. Гидротермальные метасоматические месторождения кристаллического магнезита в карбонатных и ультраосновных породах (Саткинская группа, Онотское, Удереysкое, 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.

Олово. 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).

Вольфрам. 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).

Молибден. 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 порфиров (Сорское, Россия; Клаймакс, США).

Никель. Магматические ликвационные месторождения медно-никелевых руд (Норильское, Россия, Седбери, Канада). Месторождения гидросиликатных никелевых с кобальтом руд, образованных в корях выветривания ультраосновных магматических пород (Аккермановское, Россия; о. Новая Каледония).

Кобальт. 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).

Висмут. 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).

Сурьма. 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, сурьмяно-серебряных, сурьмяно-оловянных руд (Йеллоу-Пайн, США). Стратиформные сурьмяные и ртутно-сурьмяные месторождения (Кадамджай, Кыргызстан).

Ртуть. 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.

#### **Темы лекций:**

3. Месторождения свинца и цинка, меди, алюминия, магния, олова, вольфрама и молибдена: геохимические особенности, металлогения, промышленные типы месторождений.
4. Месторождения никеля и кобальта, сурьмы и ртути, висмута: геохимические особенности, металлогения, промышленные типы месторождений.

**Названия лабораторных работ:**

4. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений свинца и цинка.
5. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений меди.
6. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений вольфрама и молибдена.
7. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений никеля и кобальта, сурьмы и ртути.

**Раздел 3. Месторождения благородных металлов**

Золото. 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) – Витватерсранд (ЮАР). Месторождения в черных сланцах спорного генезиса (Сухой Лог, Россия; Мурунтау, Узбекистан). Магматические ликвационные медно-никелевые, гидротермальные медно-порфировые, колчеданные, полиметаллические вулканогенно-осадочные золотосодержащие месторождения как источник золота.

Серебро. Плутоногенные гидротермальные месторождения скарновые серебросодержащие полиметаллические (Санта-Евфалия, Мексика), серебро-золотые (Хаканджа, Россия). Вулканогенные гидротермальные золото-серебряные, свинцово-цинково-серебряные (Касапалка, Перу), медно-порфировые, олово-серебряные (Потоси, Боливия), серебро-арсенидные (Кобальт, Канада). Гидротермально-осадочные колчеданно-полиметаллические месторождения. Полигенные месторождения (метаморфизованные осадочные) медистых песчаников и сланцев (Удоканское, Россия).

Металлы платиновой группы. 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.

**Темы лекций:**

5. Месторождения золота: геохимические особенности, металлогения, промышленные типы месторождений.
6. Месторождения серебра и металлов платиновой группы: геохимические особенности, металлогения, промышленные типы месторождений.

**Названия лабораторных работ:**

8. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений золота.
9. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений серебра.
10. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений металлов платиновой группы.

**Раздел 4. Месторождения редких и радиоактивных металлов**

Бериллий. Пегматитовые комплексные редкометальные месторождения (Этта-Майн, США). Плутоногенные гидротермальные месторождения, сопровождаемые полевошпатовыми метасоматитами (Сил-Лейк, Канада), грейзенами, берtrandит-фенакит-флюоритовыми метасоматитами (Агуачили, Мексика). Вулканогенные гидротермальные месторождения (Спер-Маунтин, США).

Литий. Пегматитовые комплексные редкометальные месторождения (Берник-Лейк, Канада). Межкристальная рапа высохших соляных и содовых озер (Серлс, США). Рассолы усыхающих озер, лагун, заливов, внутри-континентальных морей (Салар де Атакама, Чили; Мертвое море; Большое Соленое озеро, США); подземные рассолы (Клейтон Велли, США); подземные воды нефтяных и газовых месторождений; термальные воды областей современного вулканизма.

Тантал и ниобий. Магматические месторождения в расслоенных интрузиях нефелиновых сиенитов. Пегматитовые комплексные редко-метальные 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 пирохлора в карбонатитах ультраосновных-щелочных магматических комплексов (Ковдорское, Россия), циркона и пирохлора 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 (Ту-ганское, 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 порфиров. 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 (Тсумеб, Намибия; Беренгуэла, Бо-ливия). 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).

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).

#### **Темы лекций:**

7. Месторождения редких и радиоактивных металлов: геохимические особенности, металлогения, промышленные типы месторождений.

#### **Названия лабораторных работ:**

11. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений редких металлов.

### **Раздел 5. Месторождения неметаллических полезных ископаемых**

Фосфатное сырьё. 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 эксгальационные месторождения. Вулканогенно-осадочные месторождения (Борат и др., США). Остаточные и инфильтрационные в галогенных отложениях месторождения. Осадочные хемогенные месторождения минеральных солей с бором (Стассфуртское, ФРГ).

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-берtrandитовые и флюорит-редкоземельные месторождения. Вулканогенные гидротермальные месторождения (Усугли, Абагайтуй, Россия). Стратиформные флюорит-сурьмяно-ртутные, флюорит-свинцово-цинковые, флюорит-баритовые, флюоритовые месторождения (Хайдаркан, Кыргызстан).

Барит и витезит. Вулканогенные гидротермальные баритовые, барит-витезитовые жильные (Арпакленское, Туркменистан), барит-флюоритовые, барит-полиметаллические метасоматические (Салаир, Россия) месторождения. Осадочные (Мегген, ФРГ), остаточные в корях 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 (Ботокольское, Россия). Гидротермальные жильные месторождения (Шри-Ланка). Метаморфические месторождения кристаллического графита в гнейсах (Украина), аморфного графита в угленосных толщах (Курейское, Россия). Остаточные месторождения в корях выветривания (Украина).

Оптический кварц и пьезокварц. Пегматитовые камерного типа месторождения (Украина, Казахстан, Бразилия). Гидротермальные месторождения хрусталоносных 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).

Цеолиты. 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). Гипс и ангидрит. Осадочные (Новомосковское, Россия) и остаточные (гипсовые шляпы соляных куполов)

месторождения. Инфильтрационные месторождения. Известняк и доломиты. 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 (Часовяжское, Россия). Флювиогляциальные (Ленинградская область, Россия), лагунные, прибрежно-морские, эоловые (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, эоловые) месторождения, в том числе месторождения кварцевых песков. Диатомиты, трепелы, опоки. Осадочные месторождения морские (Инзенское, Россия), озерные ископаемые и современные (Карелия, Россия).

#### **Темы лекций:**

8. Месторождения неметаллических полезных ископаемых: геохимические особенности, металлогения, промышленные типы месторождений.

#### **Названия лабораторных работ:**

12. Изучение условий залегания, вещественного состава руд, диагностика промышленных типов месторождений неметаллических полезных ископаемых.

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

Основная литература:

1. Авдонин, В. В. Геология полезных ископаемых : учебник / В. В. Авдонин, В. И. Старостин. – Москва : Академия, 2010. – 384 с.
2. Месторождения металлических полезных ископаемых : учебник / В. В. Авдонин, В. Е. Бойцов, Г. В. Михайлович [и др.] ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Трикта : Академический проект, 2005. – 720 с.

3. Месторождения полезных ископаемых : учебник / В. А. Ермолов, Г. Б. Попова, В. В. Мосейкин [и др.] ; МГГУ. – 4-е изд., стер. – Москва : Изд-во МГГУ, 2009. – 570 с.

#### Дополнительная литература:

1. Быховский, Л. З. Геолого-промышленные типы редкометалльных месторождений / Л. З. Быховский, С. Д. Потанин. – Москва : ВИМС, 2009. – 157 с. – URL: <http://www.geokniga.org/books/8090> (дата обращения: 18.03.2019). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.
2. Коваль, И. К. Геология полезных ископаемых (промышленные типы металлических полезных ископаемых) : учебное пособие / И. К. Коваль ; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2004. – 151 с. – URL: <http://www.geokniga.org/books/2828> (дата обращения: 18.03.2019). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.
3. Милютин, А. Г. Геология : учебник для бакалавров / А. Г. Милютин. — 3-е изд. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2436.pdf> (дата обращения: 3.11.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
4. Мосейкин, В. В. Геологическая оценка месторождений : учебное пособие / В. В. Мосейкин, Д. С. Печурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 322 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93677> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Новикова, В. Н. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых (твердые горючие). Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Н. Новикова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143249> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
6. Синяков, В. И. Геолого-промышленные типы рудных месторождений / В. И. Синяков. — Санкт-Петербург : Недра, 1994. — 248 с. — URL: <http://www.geokniga.org/books/13267> (дата обращения: 18.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.
7. Яковлев, П. Д. Промышленные типы рудных месторождений : учебное пособие / П. Д. Яковлев. — Москва : Недра, 1986. — 358 с. — URL: <http://www.geokniga.org/books/112> (дата обращения: 18.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Zoom Zoom
3. Cisco Webex Meetings
4. Google Chrome
5. Document Foundation LibreOffice

#### **7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                       | Наименование оборудования                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 73, 216 | Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест;<br>Стеллаж - 3 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» / специализация «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО         |
|-----------|-------------|
| доцент    | Рудмин М.А. |

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 22 от 25.08.2020).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения геологии на правах кафедры,  
д. г.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_/Гусева Н.В./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**