

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан геолого-географического
факультета

П.А. Тишин

«29» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Геология месторождений полезных ископаемых

по направлению подготовки **05.03.01 Геология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:
«Геология»

Форма обучения
Очная


Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.35

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 О.В. Бухарова

Председатель УМК

 М.А. Каширо

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК 2 – Способен использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности;

УК 1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.1 – анализирует и систематизирует геологическую информацию и другие фактические материалы, используя знания о минералах, горных породах и окаменелостях;

ИОПК 2.2 – анализирует и систематизирует геологические объекты в структурах разного порядка;

ИУК 1.3 – выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы Б1.О.35

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 6, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины. Постреквизиты

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования: Минералогия, Петрография, Историческая геология, Литология, Геохимия, Геохимия геологических процессов, Геокартирование.

Освоение дисциплины необходимо для успешной реализации следующих курсов: Геология России, Промтипы месторождений полезных ископаемых, Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых, Методы интерпретации данных дистанционного зондирования Земли.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– лекции: 22 ч.;

– практические занятия (в том числе, практическая подготовка) 38 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

8.1. Предмет и задачи геологии МПИ.

Введение Основные понятия и определения. Химический элемент, минерал, горная порода, руда и полезное ископаемое. Месторождения и промышленные месторождения полезных ископаемых; относительность понятий. Металлические, неметаллические и горючие полезные ископаемые. Значение изучения генезиса месторождений для выбора рациональной методики поисков и разведки. Развитие учение о геологии месторождений полезных ископаемых в России и за рубежом.

Общие геохимические закономерности рассеяния и концентрации химических элементов в земной коре. Кларки концентрации. Петрогенные и рудогенные химические элементы. Частота встречаемости, запасы и качество руд месторождений различных классов крупности.

Классификация месторождений полезных ископаемых.

8.2 Эндегенные месторождения. Общая характеристика эндогенных процессов. Уровни глубины формирования и распределение эндогенных месторождений по составу изверженных горных пород. Рудообразование в ходе геологического развития земной коры и ее важнейших структурных элементов. Способы отложения минерального вещества месторождений полезных ископаемых. Парагенезисы и стадии минералообразования. Морфология рудных тел месторождений полезных ископаемых.

8.2.1. Магматические месторождения. Основные особенности магматических месторождений: положение в интрузивных массивах, форма рудных тел, строение и минеральный состав руд. Геологические и физико-химические условия образования. Раннемагматические, позднемагматические и ликвационные месторождения. Основные полезные ископаемые.

8.2.2. Пегматитовые месторождения. Геологическое положение и форма пегматитовых тел. Основные минералы и химический состав пегматитов. Строение пегматитовых тел, их горизонтальная и вертикальная зональность. Основные минералы и химический состав пегматитов. Строение пегматитовых тел и их типы. Основные гипотезы образования пегматитов (Е.А. Ферсман, американских геологов, А.Н. Заварицкого и др.). Основные полезные ископаемые.

8.2.3. Карбонатитовые месторождения. Геологическое положение и связь с магматическими комплексами. Строение карбонатитовых массивов. Химический и минеральный состав карбонатитов. Основные рудные минералы. Гипотезы образования карбонатитов и их обоснование. Основные полезные ископаемые.

8.2.4. Альбитовые и грейзеновые месторождения. Геологические условия образования. Связь с магматическими породами и тектоническими структурами. Форма, строение и состав альбититовых и грейзеновых тел. Физико-химические условия образования. Основные полезные ископаемые альбититов и грейзенов.

8.2.5. Скарновые месторождения. Геологическое положение скарновых месторождений. Минеральный состав и классификация скарнов. *Магнезиальные скарны.* Особенности их геологического положения. Состав, зональность и условия образования. Основные полезные ископаемые. *Известковые скарны.* Связь с магматическими породами. Роль карбонатных пород. Строение и форма скарновых тел. Эндо- и экзоскарны и их состав. Последовательность формирования скарновых парагенезисов. Взаимоотношение скарнов и скарнового оруденения. Физико-химические условия образования скарнов. Гипотезы образования скарновых месторождений (П.П. Пилипенко, Д.С. Коржинского). Основные полезные ископаемые.

8.2.6. Гидротермальные месторождения. Основные типы гидротермальных рудообразующих систем, их строение, источники воды, рудных элементов и энергии для развития рудообразования. Время и способы отделения гидротермальных растворов от магмы и их физическое состояние. Свойства гидротермальных растворов: их эволюция в пространстве и во времени, формы переноса рудных элементов, причины и способы отложения минерального вещества. Геохимические барьеры в гидротермальном рудообразовании. Основные типы метасоматоза. Стадийность гидротермального

минералообразования. Классификация гидротермальных месторождений. Критерии оценки температуры и глубины образования гидротермальных месторождений. *Плутоногенные гранитоидные гидротермальные месторождения.* Связь с магматическими комплексами. Высоко-, средне- и низкотемпературные месторождения. Рудовмещающие геологические структуры, особенности строения месторождений и морфология рудных тел. Текстуры и структуры руд. Основные минеральные типы месторождений. Изменение вмещающих пород: березитизация, лиственитизация, окварцевание, хлоритизация, серицитизация, турмалинизация, пиритизация и др. Основные полезные ископаемые. *Вулканогенные (андезитоидные) гидротермальные месторождения.* Связь с магматическими комплексами. Рудовмещающие геологические структуры и форма рудных тел. Особенности физико-химических условий образования. Основные минеральные типы. Изменение вмещающих пород. Критерии отличия плутоногенных и вулканогенных гидротермальных месторождений. Основные полезные ископаемые. *вулканогенно-осадочные базальтоидные, субмаринные (колчеданные) месторождения.* Особенности геологического положения и связи с вулканическими и осадочными формациями. Рудовмещающие геологические структуры и форма рудных тел. Гидротермально-осадочное породо- и рудообразование. Классификация/типизация. Изменения вмещающих горных пород. Основные полезные ископаемые. *Зональность гидротермальных месторождений.* Гипотезы формирования зональности (В. Эммонса и В.И. Смирнова) и ее типы по В.И. Смирнову. Зональность рудных тел и связанных с ними первичных геохимических ореолов.

8.3 Экзогенные месторождения

8.3.1. Осадочные месторождения. Геологические условия образования и источники вещества осадочных месторождений. Речные, озерно-болотные, морские, механические и биохимические осадки. Геологические условия образования осадочных месторождений. Физико-химические условия осадкообразования и его эволюция в истории Земли. Стадии осадочного процесса породо- и рудообразования. Вулканизм и осадконакопление. Промышленная значимость осадочных месторождений. *Месторождения, связанные с механическими осадками.* Кластогенные (гравия, песков, глин) и россыпные месторождения. Механизм образования россыпей. Геологические условия образования россыпей: связь с коренными породами и фациями обломочных пород, геоморфологическими и тектоническими условиями, климатом и геологическим возрастом. Аллювиальные и литоральные россыпи, их строение и распределение ценных минералов. *Хемогенные месторождения.* Типы и условия образования месторождений, связанных с химическими осадками. Осадочная дифференциация вещества в различных климатических и геологических условиях. Перенос химических элементов поверхностными и грунтовыми водами. Условия отложения химических элементов и формирование месторождений в зависимости от геоморфологии морских берегов. Роль геохимических барьеров в образовании хемогенных месторождений. Физико-химические и геологические условия образования соляных месторождений. *Биохимические месторождения* фосфоритов, карбонатных и кремнистых пород, углей, углистых сланцев, нефти и газа. Источники вещества и механизм их образования.

8.3.2. Месторождения выветривания. Кора выветривания как геологическая формация и источник вещества для образования экзогенных месторождений. Физико-химические условия образования коры выветривания: агенты выветривания, миграция химических элементов, профили и зональность. Влияние климата, состава коренных горных пород, геологической структуры, рельефа местности, гидрогеологического режима. Геологический возраст и морфологические типы кор выветривания. *Остаточные месторождения:* бурых железняков, силикатного никеля, бокситов, каолинов, фосфоритов, марганца и др. *Поверхностные изменения месторождений полезных ископаемых.* Особенности выветривания месторождений полезных ископаемых. Химизм процессов при окислении и преобразовании сульфидных руд. Строение зоны окисления сульфидных медных месторождений. Зона вторичного сульфидного обогащения.

Гидрооксидный и сульфатный типы зоны окисления. Стадийность развития зоны окисления.

8.3.3. Эпигенетические месторождения. Общие черты. *Месторождения, связанные с грунтовыми водами и в артезианских бассейнах* (амагматогенные). Основные рудовмещающие геологические структуры и форма рудных тел. Тектурно-структурные особенности и минеральный состав руд. Изменения вмещающих горных пород. Гипотезы образования месторождений. Полезные ископаемые. *Инфильтрационные месторождения* (эпигенетические, экзогенно-эпигенетические) железа, урана, магнезита, меди, серы. Основные рудовмещающие геологические структуры и форма рудных тел. Тектурно-структурные особенности и минеральный состав руд. Изменения вмещающих горных пород. Модели формирования месторождений. Полезные ископаемые. *Эксфильтрационные месторождения* (стратиформные, элизионные) Геологическое положение в осадочных бассейнах и возраст. Строение, основные концепции и схемы образования месторождений. Полезные ископаемые.

8.3.4. Метаморфогенные месторождения. Геологические и физико-химические условия образования. Метаморфическая дифференциация вещества и рудообразование. Особенности процессов метаморфогенного рудообразования. Состав и строение руд. Промышленное значение метаморфогенных месторождений.

Метаморфизованные, метаморфические и метаморфогенно-гидротермальные месторождения. Типоморфные особенности метаморфогенно-гидротермальных месторождений.

8.4. Условия формирования месторождений полезных ископаемых с позиции классической геосинклинальной концепции (месторождения ранней, средней и поздней стадий развития геосинклиналей). Металлогения платформ и областей тектономагматической активизации.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, 7 тестов по лекционному материалу, выполнения описания четыре штуфа или керна породы с разными парагенетическими ассоциациями рудных минералов. За каждые три неудовлетворительных результата по тесту, учащийся получает дополнительный образец штуфа или керна породы. Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств курса «Геология месторождений полезных ископаемых».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в шестом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Продолжительность экзамена 0,2 часа+(0,3 часа*N), где N –количество обучающихся. Оценка складывается из ответа на вопросы и оценки за описания образцов.

Первый и второй вопросы, проверяющие ИОПК 2.2, даются в развернутой форме. Описание образцов в течении семестра проверяют ИОПК 2.1, ИУК 1.3.

Процедура проверки освоения компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Геология месторождений полезных ископаемых» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23131>

б) Оценочные материалы текущего контроля (пример тестового задания, алгоритм описания образцов и критерии оценивания) и промежуточной аттестации по дисциплине (список экзаменационных вопросов).

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению практических занятий.

д) Зырянова Л.А. Минералогические таблицы [Электронный ресурс] / Томский гос. ун-т; Томск, 2015. Размещение ресурса:

http://ggf.tsu.ru/content/faculty/structure/chair/mineralogy/students/3_curs/mineralogiarud/

е) Зырянова Л.А. Минералогия руд [Электронный ресурс] / Томский гос. ун-т; Томск, 2015. Размещение ресурса:

http://ggf.tsu.ru/content/faculty/structure/chair/mineralogy/students/3_curs/mineralogiarud/

ж) Учебная коллекция к курсу «Геология МПИ», аудитория 153 Главного корпуса ТГУ.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Авдонин В. В. Геология полезных ископаемых : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Геология" / В. В. Авдонин, В. И. Старостин. - Москва : Академия, 2010. – 381 с.
2. Месторождения металлических полезных ископаемых : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Геология и разведка полезных ископаемых"] / В. В. Авдонин, В. Е. Бойцов, В. М. Григорьев [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геол. фак.. - 2-е изд., доп. и испр.. - М. : Академический проект, 2005. – 717 с.
3. Месторождения полезных ископаемых: [учебник для студентов вузов по направлению "Горное дело" по специальностям "Подземная разработка полезных ископаемых", "Обогащение полезных ископаемых" / В. А. Ермолов, Г. Б. Попова, В. В. Мосейкин и др.] ; под ред. В. А. Ермолова. - Изд. 2-е, стер.. - М. : Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2004. – 569 с.
4. Милютин А. Г. Геология полезных ископаемых: Учебник и практикум для вузов / Милютин А. Г. – М.: Юрайт, 2022. - 197 с - (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/492401>. URL: <https://urait.ru/book/cover/E8C0F4DC-D91A-45EC-99C9-80D581B0D2D7>
5. Полеховский Ю. Общераспространенные твердые полезные ископаемые: Учебное пособие. - СПб: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2018. - 222 с.. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=330927>. URL: <https://znanium.com/cover/0999/999777.jpg>
6. Старостин В. И. Геология полезных ископаемых: Учебник для вузов, по направлению "Геология и разведка полезных ископаемых". - М. : Издательство Московского университета, 1997. - 303 с.
7. Старостин В. И. Геология полезных ископаемых: [учебник для вузов по специальности 511000 "Геология" и геологическим специальностям] / В. И. Старостин, П. А. Игнатов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М. : Академический проект, 2004. - 511 с.
8. Семинский Ж. В. Геология и месторождения полезных ископаемых: Учебное пособие для вузов / Семинский Ж. В., Мальцева Г. Д., Семейкин И. Н., Яхно М. В. ; под общ. ред. Семинского Ж. В. – М.: Юрайт, 2022. - 347 с. URL: <https://urait.ru/bcode/498886>. URL: <https://urait.ru/book/cover/39EAED03-2C64-4310-A80A-FA7C66CAB47A>

б) дополнительная литература:

1. Геология и полезные ископаемые России : в 6 т. Т. 1 / Рос. акад. наук, ВСЕГЕИ им. А. П. Карпинского ; гл. ред. О. В. Петров [и др.]. - СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. - 582 с.
2. Геология металлических полезных ископаемых : учебное пособие для студентов вузов / [Э. А. Высоцкий, В. Н. Губин, Г. И. Илькевич, Л. В. Штефан] ; под общ. ред. Э. А. Высоцкого. - Минск : ТетрСистемс, 2006. - 336 с.
3. Домаренко В. А. Геология. Месторождения руд редких и радиоактивных элементов: прогнозирование, поиски и оценка: учебное пособие для магистратуры : [для студентов вузов по программе 130100.27 "Геология, поиски и разведка руд редких и радиоактивных элементов" направления подготовки "Геология и разведка полезных ископаемых" и дипломированных специалистов направления подготовки 130100 "Прикладная геология"] / В. А. Домаренко ; под ред. Л. П. Рихванова ; Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. – М. : Юрайт, 2016. - 166 с.
4. Исаенко М. П. Определитель текстур и структур руд : Учебное пособие для студентов геологических специальностей вузов / М. П. Исаенко. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Недра, 1983. - 261 с.
5. Лабораторный практикум по геологии полезных ископаемых : Учебное пособие для студентов геологических специальностей вузов / В. М. Григорьев, Л. Д. Оникиенко, Г. Н. Пилипенко, П. Д. Яковлев. - М. : Недра, 1992. - 172
6. Летувнинкас А.И. Стадийность гидротермального минералообразования: Учебное пособие. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1991. – 216 с.
7. Ковалев А. А. Мобилизм и поисковые геологические критерии / А. А. Ковалев. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Недра, 1985. – 222 с.
8. Павлов А. Г. Происхождение месторождений / А. Г. Павлов ; Якутский гос. ун-т им. М. К. Аммосова. - Новосибирск : Наука, 2005. - 250 с.
9. Синяков В.И. Основы теории рудогенеза. – Л.: Недра, 1987. 192 с.
10. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. – М.: Недра, 1989. – 326 с.
11. Цейслер В. М. Полезные ископаемые в тектонических структурах и стратиграфических комплексах на территории России и ближнего зарубежья : учебное пособие : [для вузов по специальности "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Прикладная геология"] / В. М. Цейслер. – М. : КДУ, 2007. - 126

в) ресурсы сети Интернет:

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ).
Информационные ресурсы

<http://www.vsegei.ru/ru/info/normdocs/index.php>

Геологический институт РАН (ГИН РАН) <http://www.ginras.ru/>

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН)

<http://www.igem.ru/site/index.html>

13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории (№ 153 и №154 Главного корпуса ТГУ) для проведения занятий практического типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с учебными коллекциями (по основным типам текстур и структур руд; по генетическим типам месторождений полезных ископаемых; по промышленным типам месторождений полезных ископаемых).

Студенты могут посещать Минералогический музей ТГУ (постоянные экспозиции).

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Бухарова Оксана Владимировна, к.г.-м.н., доцент, кафедра минералогии и геохимии, доцент

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии геолого-географического факультета «22» июня 2023 г., протокол № 7.