

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Геологического факультета
академик

_____/Д.Ю.Пущаровский/

« ____ » _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геология металлических полезных ископаемых

Авторы-составители: Старостин В.И., Авдонин В.В.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геология и полезные ископаемые

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ № 1674 от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2017.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса " Геология металлических полезных ископаемых" является приобретение студентами знаний о геологических, физико-химических и геодинамических условиях образования различных генетических групп месторождений полезных ископаемых и знакомство с современными теориями и гипотезами возникновения их промышленных концентраций в земной коре.

Задачи – формирование у студентов представлений о генетических и геолого-промышленных типах месторождений твердых полезных ископаемых; формирование у них современных взглядов на связь различных месторождений с геологическими формациями и структурами, развитие у обучающихся способности целенаправленно использовать сведения о геолого-промышленных типах месторождений для прогнозирования и поисков месторождений разных типов.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, курс – III, семестр – 5-6.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

студенты, обучающиеся по данному курсу на первом этапе (к 5 семестру) должны знать основы курсов «Общая геология», «Общая химия», «Химия физическая, коллоидная», Кристаллография, Минералогия. На втором этапе освоения данной дисциплины (к 6 семестру) студенты должны владеть материалом по курсам «Структурная геология», «Историческая геология», «Петрография», «Разведка месторождений полезных ископаемых» и иметь навыки полевых исследований и геологоразведочного дела (первая и вторая геологические практики и буровая практика).

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения курса «Металлогения», дисциплин магистерской программы «Геология, геохимия и экономика полезных ископаемых», а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично),

ПК-2.Б Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: общие геологические, структурные, термодинамические и физико-химические условия образования основных генетических групп месторождений полезных ископаемых и их особенности; ведущие геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых и их примеры, закономерности их размещения, локализации, строения и состава.

Уметь: проводить комплексное изучение рудных полей и месторождений при решении конкретных геологических задач; собирать оптимальный комплекс рудно-геологической информации, необходимый для заключения о генезисе рудного проявления и его масштабах; применять полученные знания для прогнозирования, оценки и разведки рудных месторождений; составлять предварительные и окончательные заключения о природе изученных месторождений.

Владеть: навыками прогнозирования, определения генетического типа и геолого-промышленного типа изучаемых месторождений.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., в том числе 114 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (71 час – занятия лекционного типа, 29 часов – занятия семинарского типа, 4 часа – групповые консультации, 10 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 44 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен (6 семестр).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе "Геология металлических полезных ископаемых" рассматриваются условия формирования месторождений полезных ископаемых в процессе развития земной коры. Дана характеристика основных генетических подразделений полезных ископаемых: серий, классов и групп. Описаны магматические, карбонатитовые, пегматитовые, альбититовые, грейзеновые, скарновые, гидротермальные, выветривания, осадочные и метаморфогенные месторождения. Излагаются новейшие достижения в области геологии, геохимии, а также экспериментальные и расчетные физико-химические данные, относящиеся к генезису месторождений. Дается характеристика промышленных типов месторождений черных, цветных, редких, благородных и радиоактивных металлов, а также историко-экономические данные, сведения по их геохимии, минералогии и металлогении. Для каждого металла приведены историко-экономические данные, сведения по геохимии и минералогии, промышленным типам месторождений и металлогении. Охарактеризованы наиболее представительные месторождения России и зарубежных стран.

№ п/п	Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего часов	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы		Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
			Занятия лекционного типа	Семинарские занятия	
	ЧАСТЬ I. Генезис месторождений полезных ископаемых.				
1.	Введение	3	2	1	
2.	Эндогенная серия месторождений: магматических, карбонатитовых, скарновых, пегматитовых, грейзеновых, альбититовых и гидротермальных.	15	10	5	4 час. Подготовка к контрольному опросу
3.	Экзогенная серия месторождений: выветривания, механогенные, осадочные, эпигенетические экзогенные.	15	10	5	3 час. Подготовка к контрольному опросу
4.	Метаморфогенная серия месторождений Техногенные месторождения. Геологические структуры месторождений.	9	6	3	3 час. Подготовка к контрольному опросу.
5.	Региональные условия образования месторождений. Периодичность и глубинные уровни образования месторождений	6	4	2	3 час. Подготовка к контрольному опросу.
	ЧАСТЬ II. Геолого-промышленные типы металлических полезных ископаемых				
6.	Введение	4	3	1	
7.	Геолого-промышленные типы месторождений руд черных металлов	8	6	2	3 час. Подготовка к контрольному опросу.
8.	Геолого-промышленные типы месторождений руд цветных металлов	12	9	3	4 час. Подготовка к контрольному опросу.
9.	Геолого-промышленные типы месторождений руд редких металлов	12	9	3	3 час. Подготовка к контрольному опросу.
10.	Геолого-промышленные типы месторождений руд благородных металлов	8	6	2	3 час. Подготовка к контрольному опросу.

11.	Геолого-промышленные типы месторождений руд радиоактивных металлов	8	6	2	3 час. Подготовка к контрольному опросу.
	Промежуточная аттестация – <u>экзамен</u>				10
	Всего	100	71	29	44

Содержание разделов дисциплины:

Часть I. Генезис полезных ископаемых

Введение. Основные понятия и определения. Металлические, неметаллические месторождения и горные породы – полезные ископаемые. Краткая история учения о геологии полезных ископаемых. Роль русских геологов. Достижения зарубежных ученых и состояние учения о полезных ископаемых за рубежом. Строение и состав месторождений полезных ископаемых. Площади распространения (провинции, области, районы, поля). Морфология тел полезных ископаемых. Минеральный и химический состав. Текстуры и структуры. Этапы и стадии формирования. Генетическое подразделение месторождений на серии (эндогенная, экзогенная и метаморфогенная), классы, группы и рудные формации.

Эндогенная серия. Классы: магматический, карбонатитовый, альбититовый и грейзеновый, скарновый и гидротермальный.

Магматические месторождения. Практическое значение, состав, строение, физико-химические условия образования. Геологические условия образования. Ликвационные месторождения сульфидных медно-никелевых руд в интрузивных и вулканогенных (коматиитовых) комплексах. Ранне- и позднемагматические месторождения алмазов, хромитов, платиноидов, титаномагнетитовых руд, апатита и руд редких элементов.

Карбонатитовые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые карбонатитов (apatит-магнетитовые, пирохлоровые, флогопитовые, медные).

Пегматитовые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Гипотезы образования: магматогенно-гидротермальная (А.Е. Ферсман), двухэтапная магматогенно-пневматолито-гидротермальная (американских геологов), метасоматическая (А.Н. Заварицого) и метаморфогенная. Геологические условия образования. Простые, перекристаллизованные, метасоматически замещенные, десилицированные пегматиты и их полезные ископаемые.

Альбититовые и грейзеновые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические и геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые альбититов и грейзенов. Особые типы альбититов.

Скарновые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Гипотезы образования: инфильтрационно-диффузионная (Д.С. Коржинского) и стадийная (П.П. Пилипенко). Геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые скарнов (месторождения железа, меди, кобальта, свинца, цинка, олова, вольфрама, молибдена, золота, урана, бора и др.).

Примечание: Для магматической, карбонатитовой, альбитит-грейзеновой и скарновой групп месторождений полезных ископаемых среди физико-химических условий формирования рассматриваются глубина и давление, температура, термодинамическая обстановка возникновения минеральных ассоциаций и их эволюция в связи со сменой физико-химических параметров минералообразования; среди геологических условий освещаются геологический возраст, связи с магматическими формациями мобильных поясов и платформ, геодинамические обстановки образования с позиции концепции тектоники литосферных плит, особенности геологической структуры.

Гидротермальные месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (источники минерального вещества, источники воды – метеорная, морская, метаморфическая, магматогенная, захороненные воды; генетические модели рудообразования), регенерированные месторождения, температура образования, давление при рудообразовании. Магматогенная модель: отделение гидротермальных растворов от магматических расплавов, физическая характеристика гидротермальных растворов, химическая характеристика гидротермальных растворов, формы переноса минерального вещества, причины и способы его глубинной миграции, причины и способы отложения минерального вещества, парагенетические ассоциации метасоматитов. Геологические условия образования: связь с магматическими формациями, критерии и формы связи, глубина эрозионного среза, дайки и оруденение, зональность, изменение вмещающих пород, ореолы рассеяния, геологический возраст, геологические структуры. Рудные столбы.

Классификация гидротермальных месторождений: плутоногенные гранитоидные, вулканогенные андезитовидные, вулканогенные базальтоидные колчеданные. Полезные ископаемые различных классов и их промышленное значение. Геологические условия образования (связь с магматизмом, изменение вмещающих пород, метаморфизм, геотектоническая позиция, геологическая структура). Месторождения руд цветных, редких, радиоактивных и благородных металлов; неметаллические полезные ископаемые.

Экзогенная серия. Классы: выветривания, осадочные и эпигенетические.

Месторождения выветривания. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (агенты выветривания, миграция элементов, профили и зональность коры выветривания). Геологические условия образования (климат, состав коренных пород, геологические структуры, рельеф местности, гидрогеологический фактор). Остаточные месторождения силикатных никелевых руд, бурых железняков, магнетита, талька, марганца, бокситов, каолинов, барита и других полезных ископаемых; инфильтрационные месторождения урана, меди, железа, серы и других полезных ископаемых, эпигенетические экзогенные месторождения.

Поверхностные изменения месторождений полезных ископаемых. Химизм изменений. Зона окисления рудных месторождений (неизменяющихся, меняющих минеральный состав без выноса металлов, меняющих минеральный состав с выносом металлов и с привносом металлов). Зона вторичного обогащения рудных месторождений. Приповерхностные изменения месторождений нерудных полезных ископаемых. Механические изменения тел полезных ископаемых у выхода на поверхность Земли.

Осадочные месторождения. Механогенные, хемогенные и биогенные. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (стадии седиментации, диагенеза и эпигенеза). Геологические условия образования (геологическая эволюция осадконакопления и формирования осадочных месторождений в истории земной коры, направленность и необратимость истории формирования, периодичность формирования, климат, тектоника, формации осадочных пород и месторождений).

Механогенные месторождения: россыпные, гравия, песка и глины. Россыпные месторождения. Практическое значение, состав, строение. Механизм образования (механизм образования россыпей элювия и делювия, перемещение обломочного материала рекой, износ обломков, механизм образования прибрежных россыпей, механизм образования эоловых россыпей, перенос льдом). Геологические условия образования (связь с коренными породами, связь с фациями обломочных пород, геоморфологический режим, тектонические условия, климатические и гидрографические условия, геологический возраст). Россыпи элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, литоральные, гляциальные, эоловые и их полезные ископаемые (золото, платина, касситерит, вольфрамит, монацит, циркон, рутил, ильменит, алмаз и др.).

Хемогенные месторождения солей, бора, бария, руд железа, марганца и алюминия, руд редких и цветных металлов. Биохимические месторождения фосфоритов, карбонатных и кремнистых пород, углей, горючих сланцев, нефти и газа.

Метаморфогенная серия. Метаморфизованные и метаморфические месторождения.

Практическое значение, состав, строение, физико-химические условия образования (температура, давление, роль воды, углекислоты и других агентов, метаморфические фации и полезные ископаемые). Геологические условия образования, возраст, особенности структуры. Регионально-метаморфизованные месторождения железа, марганца, золота, урана. Контактново-метаморфизованные месторождения железа, графита, корунда и наждака. Метаморфические месторождения амфибол-асбеста, кианита, силлиманита, наждака, графита, граната; альпийские жилы.

Особенности крупных месторождений.

Техногенные месторождения.

Геологические структуры месторождений полезных ископаемых. Классификации структур рудных полей и месторождений: морфологическая, геолого-генетическая и геодинамическая. Дорудные структуры: складки, разломы, трещинные системы. Рудовмещающие структуры тел полезных ископаемых: согласные, секущих разломов, секущих трещин, плутоногенные, вулканогенные, комбинированные. Внутрорудные и послерудные структуры. Систематика геодинамических условий образования структур рудных районов, полей и месторождений (серии, классы, группы). Основные факторы, контролировавшие процессы структурообразования: петрофизические типы сред, термодинамические условия, полихронность процессов, механизмы деформирования, региональная и глобальная геотектонические позиции.

Классы палеотектонических режимов: блоковый, магматического внедрения, гравитационного расслоения, диапировый, рифтогенный, взрывной, сдвиговых разломов, кливажный, будинажный, ротационный, надвиговый и вязкого течения. Примеры структур рудных районов, полей и месторождений.

Глобальные и региональные условия образования месторождений. Месторождения океанов, платформ и переходных зон. Месторождения геосинклиналей (распределение месторождений по стадиям геосинклинального развития, типам геосинклиналей и их тектоническим зонам). Месторождения платформ (нижний ярус, верхний ярус, зоны активизации). Орогенический цикл Уилсона и месторождения полезных ископаемых. Магматизм горячих точек, внутриконтинентальное рифтообразование. Спрединг и субдукция океанического дна. Столкновение в системе континент-континент и континент - островная дуга. Скучивание океанической коры.

Периодичность формирования месторождений полезных ископаемых в истории развития земной коры. Длительность и глубины формирования месторождений полезных ископаемых.

Региональные закономерности размещения месторождений полезных ископаемых.

Минерагенические провинции и палеобассейны (рудные, угольные, солеродные, нефтегазовые и др.). Минерагенические и прогнозно-металлогенические карты и схемы.

Часть II. Геолого-промышленные типы месторождений металлических полезных ископаемых

Введение. Понятие о геолого-промышленных типах рудных месторождений. Формационная основа геолого-промышленной типизации рудных месторождений. Связь месторождений с геологическими формациями. Особенности рудоносности магматических, вулканогенно-осадочных, осадочных формаций. Рудоносность офиолитовой серии формаций, габбро-норитовых комплексов, трапповой формации, черносланцевых формаций и др. Типизация геологических формаций по их роли в процессах формирования рудных месторождений: рудоносные, рудовмещающие, рудогенерирующие формации и т.д. Подразделение руд на группы по их использованию в народном хозяйстве – руды черных, цветных, редких, благородных, радиоактивных металлов.

Геолого-промышленные типы месторождений руд черных металлов.

Железо. Ведущие геолого-промышленные типы и их роль в мировом балансе запасов и добычи железа. Морские и осадочные месторождения железа: типоморфные особенности, источники металла. Осадочные континентальные месторождения. Вулканогенно-осадочные месторождения. Промышленные характеристики и особенности формирования месторождений железистых кварцитов. Железородные месторождения выветривания. Особенности генезиса скварновых железородных месторождений. Магматические месторождения железа в основных и ультраосновных породах. Карбонатитовые месторождения. Магнетитовые пляжевые пески. Общие закономерности размещения железородных месторождений.

Марганец. Основные геолого-промышленные типы месторождений. Осадочные морские месторождения – формационная принадлежность, условия формирования, источники металла, состав руд, масштаб запасов. Вулканогенно-осадочные месторождения: рудоносные формации, состав руд. Условия формирования месторождений выветривания. Качество руд и промышленное значение месторождений выветривания. Железомарганцевые конкреции океана.

Хром. Раннемагматические, позднемагматические, россыпные месторождения. Хромитоносные геологические формации. Закономерности размещения рудных тел и промышленная характеристика хромитовых месторождений в офиолитовых формациях.

Титан. Магматические месторождения – рудоносные формации. Геотектоническая позиция, промышленная характеристика. Месторождения титана в офиолитах. Месторождения титана в анортозитовой и габбро-анортозитовой формациях. Вулканогенно-осадочные месторождения. Особенности формирования, состав, промышленное значение россыпных месторождений. Месторождения выветривания. Метаморфогенные месторождения.

Ванадий. Магматические месторождения комплексных ванадийсодержащих титано-магнетитовых руд. Месторождения выветривания. Россыпные месторождения – прибрежно-морские россыпи ванадийсодержащих титано-магнетитовых песков. Осадочные месторождения (ванадийсодержащие нефти, фосфориты и др.). Метаморфогенные месторождения.

Геолого-промышленные типы месторождений руд цветных металлов.

Алюминий. Геолого-промышленная классификация месторождений бокситов. Формы залежей, сохранность и качество руд бокситовых месторождений. Формационная позиция месторождений бокситов. Небокситовое алюминиевое сырье.

Магний. Основные источники промышленного получения магния – доломиты, магнезиты, морская вода, рассолы. Месторождения бишофита.

Никель. Ведущие геолого-промышленные типы месторождений. Сульфидные медно-никелевые месторождения: рудоносные формации, геотектоническая позиция, основные эпохи формирования. Типы медно-никелевых месторождений, их зависимость от петрохимических свойств рудоносных формаций. Гидротермальные месторождения комплексных никельсодержащих руд. Никелевые месторождения кор выветривания.

Кобальт. Месторождения: магматические, скарновые, вулканогенные гидротермальные, плутоногенные гидротермальные, стратиформные, выветривания. Кобальтоносные железомарганцевые, корки океана.

Медь. Геолого-промышленные типы медных месторождений, их роль в балансе запасов и добыче меди. Магматические месторождения комплексные медно-никелевые и ванадиево-железо-медные. Карбонатный тип медных месторождений. Особенности состава и строения скарновых месторождений. Медно-порфиновые месторождения – типы, рудоносные формации. Колчеданные месторождения, типы колчеданоносных провинций. Сульфидные руды океана. Формационная приуроченность и зональность месторождений медистых песчаников.

Свинец и цинк. Геолого-промышленные типы месторождений свинца и цинка, их экономическое значение. Состав, строение и формационная приуроченность скарновых месторождений. Жильные гидротермальные месторождения. Месторождения экзогенно-эндогенной серии: колчеданно-полиметаллические в вулканогенных формациях, колчеданно-полиметаллические в терригенных формациях, стратиформные в карбонатных формациях. Эволюционные ряды колчеданно-полиметаллических месторождений.

Олово. Геолого-промышленные типы: пегматитовый, скарновый, грейзеновый, гидротермальный плутоногенный, гидротермальный вулканогенный, россыпной, их экономическая роль. Месторождения собственно оловянных и комплексных руд. Морфологические типы и зональность грейзеновых месторождений. Типы гидротермальных плутоногенных месторождений олова.

Особенности состава, строения, масштаб запасов россыпных месторождений касситерита – элювиальных, делювиальных, аллювиальных и прибрежно-морских.

Вольфрам. Геолого-промышленные типы месторождений: скарновый, грейзеновый, гидротермальный плутоногенный, гидротермальный вулканогенный, стратиформный, россыпной. Продуктивные (рудогенерирующие) формации, геолого-структурная приуроченность эндогенных месторождений вольфрама. Зависимость состава руд месторождений от состава рудоносных магматических комплексов. Особенности состава и строения стратиформных месторождений.

Молибден. Ведущие геолого-промышленные типы: скарновый, грейзеновый, плутоногенный гидротермальный. Рудные формации и структурно-морфологические особенности молибденовых месторождений. Обусловленность состава руд скарновых месторождений петрологическими особенностями рудоносных плутонов. Комплексные молибденсодержащие грейзеновые месторождения. Рудноформационные типы штокверковых месторождений. Второстепенные геолого-промышленные типы: вулканогенный гидротермальный, осадочный.

Эволюционные ряды эндогенных месторождений олова, вольфрама, молибдена.

Висмут. Геолого-промышленные типы собственно висмутовых месторождений: плутоногенный гидротермальный и вулканогенный гидротермальный. Висмутсодержащие месторождения: грейзеновые, скарновые, свинцово-цинковые, медноколчеданные.

Ртуть и сурьма. Главные геолого-промышленные типы месторождений ртутных, сурьмяно-ртутных, сурьмяных руд.

Стратиформные месторождения ртути (кварц-диккитовый и карбонатный типы). Гидротермальные вулканогенные месторождения ртути (карбонатно-полиаргиллитовый, листовитовый и опалито-алунитовый типы). Стратиформный джаспероидный тип сурьмяно-ртутных месторождений. Общие закономерности размещения и локализации ртутных месторождений. Типы плутоногенных гидротермальных месторождений сурьмы.

Геолого-промышленные типы месторождений руд редких металлов.

Литий, цезий и рубидий. Ведущие геолого-промышленные типы эндогенных месторождений, рудоносные формации, геотектоническая позиция. Разновидности литийсодержащих минеральных вод.

Бериллий. Геолого-промышленные типы собственно бериллиевых и бериллийсодержащих месторождений. Рудоносные формации, минеральный тип руд, комплексность месторождений.

Ниобий и тантал. Ряд геолого-промышленных типов эндогенных месторождений: танталовых (редкометальные пегматиты, танталоносные редкометальные граниты), тантало-ниобиевых (редкоземельные щелочные граниты, аспаитовые нефелиновые сиениты), ниобиевых (карбонатиты). Петрологические особенности рудоносных комплексов. Рудные тела, типоморфные попутные компоненты. Коры выветривания. Россыпные месторождения.

Цирконий и гафний. Прибрежно-морские россыпные месторождения. Типы эндогенных месторождений, из руд которых цирконий и гафний извлекаются попутно.

Редкоземельные элементы и иттрий. Эндогенные месторождения: магматические, полевошпатовых метасоматитов, скарновые, карбонатитовые, гидротермальные плутоногенные. Типы рудоносных формаций. Месторождения кор выветривания. Россыпи. Осадочные месторождения.

Рассеянные элементы (скандий, германий, рений, галлий, кадмий, индий, селен и теллур). Основные типы месторождений, из руд которых попутно добываются рассеянные элементы. Отходы металлургического производства, золы углей и другие источники рассеянных элементов. Собственные месторождения германия.

Геолого-промышленные типы месторождений руд благородных металлов.

Золото. Рудогенерирующие формации золоторудных месторождений. Ведущие геолого-промышленные типы. Рудные формации месторождений золота. Скарновые месторождения. Основные особенности и формационные типы гидротермальных плутоногенных месторождений. Структурная позиция и особенности состава руд вулканогенных гидротермальных месторождений. Месторождения метаморфогенных золотоносных конгломератов. Сингенетичные стратиформные месторождения золота. Россыпные месторождения. Месторождения выветривания.

Серебро. Геолого-промышленные типы собственно серебряных месторождений: рудные формации, типоморфные минеральные ассоциации, рудоносные магматические комплексы, геотектоническая обстановка формирования. Основные геолого-промышленные типы серебросодержащих месторождений.

Платиноиды (платина, палладий, иридий, родий, осмий, рутений). Главные геолого-промышленные типы месторождений платиноидов. Коренные собственно платиноидные месторождения. Комплексные платино-медно-никелевые месторождения. Платиноносность медно-порфировых месторождений. Золото-платиновые месторождения. Россыпные собственно платиновые месторождения.

Геолого-промышленные типы месторождений руд радиоактивных металлов.

Уран. Ведущие геолого-промышленные типы урановых месторождений. Эндогенные месторождения: альбититовые в разломах древних платформ, жильно-штокерковые в складчатых комплексах срединных массивов и в континентальных вулканических комплексах. Экзогенные месторождения: инфильтрационные, связанные с фронтом пластового окисления, месторождения “несогласия”, месторождения ураноносных конгломератов, месторождения урана в калькретах. Седиментационно-диагенетические залежи ураноносного костного детрита. Полигенные месторождения. Ураноносность черносланцевых формаций.

Торий. Геолого-промышленные типы месторождений, из которых попутно извлекается торий. Прибрежно-морские россыпные месторождения.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. Недостатки гипотезы биметасоматоза.
2. Температура образования скарновых месторождений.
3. Соотношение между продуктами термального и метасоматического метаморфизма в ореолах интрузий (в связи с формированием скарнов).
4. Стадийная гипотеза происхождения скарновых месторождений (П.Пилипенко).
5. Современное колчеданообразование в морских бассейнах.
6. Метаморфизм рудных месторождений.
7. Этапы образования колчеданных залежей.
8. Термодинамические условия образования пегматитов.
9. Дайки и гидротермальные месторождения.
10. Зональность гидротермальных месторождений.
11. Риддер-Сокольское месторождение.
12. Миргалимсай.
13. Ярегское месторождение.
14. Удоканское месторождение.
15. Коршуновское месторождение.
16. Бакальское месторождение.

17. Висловское месторождение.
18. Великая Дайка.
19. Месторождение Нижний Мамон.
20. Сибайское месторождение.
21. Месторождение Олимпик-Дам.
22. Сарановское месторождение.
23. Железо-марганцевые оксидные руды океана.
24. Месторождение Чамбиши.
25. Волковское месторождение.
26. Месторождение Ушкатын-Ш.
27. Кипрские месторождения.
28. Сульфидные руды океана.
29. Месторождение Камбалда.
30. Месторождение Боке.
31. Месторождения Новой Каледонии.
32. Месторождение Зап.Каражал.
33. Месторождение Чоролька.
34. Месторождение Чаган-Узун.
35. Месторождение Потоси.
36. Месторождение Сарылах.
37. Месторождение Тырнауз.
38. Месторождения Карлин, Хоумстейк.
39. Пыркакайское месторождение.
40. Ермаковское месторождение.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Магматические месторождения: определение и классификация
2. Ликвационные месторождения. Тип Садбери.
3. Альбититовые месторождения.
4. Пегматитовые месторождения, классификация.
5. Скарновые тела и их образование
6. Колчеданные месторождения.
7. Условия образования грейзеновых месторождений
8. Зональность гидротермальных месторождений.
9. Осадочные месторождения.
10. Химические осадочные месторождения
11. Биохимические осадочные месторождения.
12. Метаморфогенные месторождения.
13. Особенности крупных месторождений
14. Метаморфические месторождения.
15. Регионально метаморфизованные месторождения.
16. Формационная позиция месторождений бокситов.
17. Геолого-промышленная классификация месторождений бокситов.
18. Формационные типы медно-никелевых месторождений.
19. Никелевые месторождения кор выветривания.
20. Геолого-промышленные типы месторождений кобальта.
21. Геолого-промышленные типы месторождений меди.
22. Типизация медно-порфировых месторождений.
23. Формационная приуроченность и зональность месторождений медистых песчаников.
24. Эволюционный ряд колчеданно-полиметаллических месторождений.

25. Рудоносность осадочных формаций.
26. Рудоносность магматических формаций.
27. Рудоносность вулканогенно-осадочных формаций.
28. Типизация геологических формаций по их отношению к рудообразованию.
29. Железорудные месторождения выветривания.
30. Промышленные характеристики и особенности формирования месторождений железистых кварцитов.
31. Карбонатитовые месторождения железа.
32. Особенности генезиса скарновых железорудных месторождений.
33. Геолого-промышленные типы месторождений марганца.
34. Хромитоносные геологические формации.
35. Геолого-промышленные типы месторождений марганца.
36. Месторождения титана в офиолитах.
37. Особенности строения и зональность колчеданных месторождений.
38. Колчеданно-полиметаллические месторождения в терригенных формациях.
39. Стратиформные свинцово-цинковые месторождения в карбонатных формациях.
40. Геолого-промышленные типы месторождений платиноидов.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: общие геологические, структурные, термодинамические и физико-химические условия образования основных генетических групп месторождений полезных ископаемых и их особенности; ведущие геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых и их примеры, закономерности их размещения, локализации, строения и состава.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: проводить комплексное изучение рудных полей и месторождений при решении конкретных геологических задач; собирать оптимальный комплекс рудно-геологической информации, необходимый для заключения о генезисе рудного проявления, его масштабах и геолого-промышленном типе; применять полученные знания для прогнозирования, оценки и развед-	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное проводить комплексное изучение рудных полей и месторождений при решении конкретных геологических задач; собирать оптимальный комплекс рудно-геологической инфор-

ки рудных месторождений; составлять предварительные и окончательные заключения о природе изученных месторождений.				мации
Владения: навыками прогнозирования, определения генетического типа и геолого-промышленного типа изучаемых месторождений.	Навыки прогнозирования и типизации месторождений отсутствуют	Фрагментарное владение навыками прогнозирования и типизации месторождений	В целом сформированные навыки прогнозирования и типизации месторождений	Владение навыками прогнозирования и типизации месторождений

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Авдонин В.В., Бойцов В.Е., Григорьев В.М., Семинский Ж.В., Солодов Н.А., Старостин В.И. Месторождения металлических полезных ископаемых. М., Академический проект, 2005.
2. Авдонин В.В., Старостин В.И. Геология полезных ископаемых. М., Академия, 2010.
3. Ерёмин Н.И., Дергачев А.Л. Экономика минерального сырья. М., КДУ, 2007, 2008.
4. Рудные месторождения СССР в 3-х т. Изд. 2-ое, перераб и дополн., М., Недра, 1978.
5. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. М., Недра, Изд. 4-е дополн. и перераб., 1982.
6. Старостин В.И., Игнатов П.А. Геология полезных ископаемых. М., Академический проект, 2006.

- дополнительная литература:

1. Авдонин В.В., Сергеева Н.Е. Текстуры и структуры руд (ведущих геолого-промышленных типов месторождений цветных металлов). М., МГУ, 1998.
2. Авдонин В.В., Кругляков В.В., Пономарева И.Н., Титова Е.В. Полезные ископаемые Мирового океана. М., МГУ, 2000.

Б) Материально-техническое обеспечение: - для материально-технического обеспечения дисциплины "Геология металлических полезных ископаемых" используется специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором, библиотека специальной литературы кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых, читальный зал библиотеки геологического факультета МГУ.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватели – Старостин В.И., Авдонин В.В.

11. Авторы программы – Старостин В.И., Авдонин В.В.