

Утверждено на заседании Научно-методического совета БГУ
Протокол № 7 от 03.05.2023 г.

Решение о депонировании вынес:
Совет факультета географии и геоинформатики
Протокол № 8 от 23.03.2023 г.

С о с т а в и т е л ь:

Творонович-Севрук Даниил Леонидович, кандидат географических наук, доцент кафедры региональной геологии факультета географии и геоинформатики БГУ.

Рецензенты:

Денисова Н. Ю., начальник отдела геологии и минерагении платформенного чехла филиала «Институт геологии» Государственного предприятия «НПЦ геологии», канд. геогр. наук;

Самсоненко И. П., начальник управления геоинформационных технологий, геодезии и картографии РУП "БелНИЦзем", канд. геогр. наук, доцент.

Генезис месторождений полезных ископаемых : электронный учебно-методический комплекс с креативным компонентом для специальности: 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» / БГУ, Фак. географии и геоинформатики, Каф. региональной геологии ; сост. Д. Л. Творонович-Севрук. – Минск : БГУ, 2023. – 39 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 38–39.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов, обучающихся по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых». Содержание ЭУМК предполагает повышение эффективности управления образовательным процессом и самостоятельной работой студентов по освоению учебной дисциплины «Генезис месторождений полезных ископаемых» с помощью внедрения в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, обеспечение качественной подготовки высококвалифицированных специалистов-геологов.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	6
1.1. Введение	6
1.2. Краткая история развития учения о месторождениях полезных ископаемых и горнорудного производства	7
1.2.1. История развития учения о полезных ископаемых	7
1.2.2. История развития горнорудного производства	9
1.2.3. Основные тенденции в развитии горнорудного производства	12
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	13
Тематика практических занятий	13
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	32
3.1. Вопросы к экзамену по дисциплине	32
3.2. Темы рефератов	35
3.3. Организация самостоятельной работы	36
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	37
4.1. Учебно-методическая карта по учебной дисциплине	37
4.2. Рекомендуемая литература	38
4.3. Электронные ресурсы	39

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Генезис месторождений полезных ископаемых» предназначен для реализации требований образовательных программ, образовательного стандарта и учебного по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых». Его наличие обеспечивает стабильность качества образовательного процесса и является методической основой для обеспечения эффективной самостоятельной работы студентов.

ЭУМК по дисциплине «Генезис месторождений полезных ископаемых» создан на научно-методическом и программно-техническом уровнях, соответствующих современным информационно-коммуникационным технологиям и призван обеспечить реализацию учебных целей и задач на всех этапах образовательного процесса по данной дисциплине.

Назначение – реализация требований образовательного стандарта и учебной программы, обеспечение непрерывности и полноты процесса обучения, систематизации и контроля знаний по дисциплине «Генезис месторождений полезных ископаемых».

Цель ЭУМК – повышение эффективности управления образовательным процессом и самостоятельной работой студентов по освоению учебной дисциплины «Генезис месторождений полезных ископаемых» с помощью внедрения в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, обеспечение качественной подготовки высококвалифицированных специалистов-геологов.

Область применения – при дистанционном обучении, проведении занятий по предмету «Генезис месторождений полезных ископаемых», в ходе самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям, текущему и итоговому контролю знаний по разделам дисциплины, ориентация в выполнении управляемой самостоятельной работы.

Функциональные возможности ЭУМК – средство ориентации в содержании дисциплины «Генезис месторождений полезных ископаемых» и порядке изучения учебного материала, освоение теоретического и практического материала, подготовка к контролю знаний. Весь материал ЭУМК структурирован по разделам таким образом, чтобы знаниями по указанному предмету студент мог овладеть самостоятельно. ЭУМК по «Генезис месторождений полезных ископаемых» включает 4 основных раздела: теоретический, практический, контроля знаний и вспомогательный.

Теоретический раздел ЭУМК содержит конспект лекций для теоретического изучения учебной дисциплины, на основе конспекта лекций по курсу «Генезис месторождений полезных ископаемых» [электронный ресурс] / Электронная библиотека БГУ. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/88781> – Дата доступа: 20.01.2023.

Раздел контроля знаний ЭУМК содержит материалы к контролю знаний и к аттестации, позволяющие определить соответствие результатов учебной деятельности обучающихся требованиям образовательного стандарта и учебно-программной документации по специальности. Данный раздел включает: варианты контрольных заданий, вопросы к зачёту, перечень заданий и контрольных мероприятий управляемой самостоятельной работы.

Вспомогательный раздел ЭУМК содержит: учебные программы по «Генезис месторождений полезных ископаемых», перечень информационно-аналитических материалов [электронный ресурс] / Электронная библиотека БГУ. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/286651> – Дата доступа: 20.01.2023.

ЭУМК по «Генезис месторождений полезных ископаемых» предназначен для преподавателей, студентов, аспирантов, магистрантов, изучающих науки геологического профиля.

ЭУМК «Генезис месторождений полезных ископаемых» раскрывает методологические и методические основы изучения геологических и физико-химическим условий образования месторождений полезных ископаемых различных серий, классов и групп.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1. Введение

Последние десятилетия характеризуются значительным ростом потребления минерального сырья во всех индустриальных странах. В сферу промышленного использования непрерывно вовлекаются новые месторождения, большинство которых находится на континентах в регионах с неблагоприятными климатическими условиями или залегающие на больших глубинах, а также на шельфах морей. Поиск новых месторождений в таких условиях требует применения современных методов и технологий (космогеологические методы, геоинформационные технологии и др.) и знание глобальных и региональных закономерностей размещения и условий образования месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых.

Изучением условий образования минеральных ископаемых и выяснением закономерностей их пространственного размещения занимается специальная дисциплина геологической науки – учение о месторождениях полезных ископаемых. Генезис месторождений полезных ископаемых является одним из составных разделов этого учения.

Основная цель данной дисциплины – ознакомление студентов с геологическими и физико-химическими условиями образования месторождений различных видов минерального сырья. При подготовке учебного пособия принималось во внимание, что будущие читатели знакомы с основными разделами геологии, геотектоники, геохимии и основами физической химии.

В учебном пособии изложены основные понятия о месторождениях полезных ископаемых и условиях образования различных их типов в земной коре. Дана характеристика важнейших генетических подразделений полезных ископаемых – серий, групп, классов. Рассмотрены магматические, карбонатитовые, пегматитовые, скарновые, гидротермальные, выветривания, осадочные и метаморфогенные месторождения. Определенное внимание уделено глобальным геологическим условиям образования полезных ископаемых и соотношению геосинклинальной и мобилистской концепций рудообразования.

В основу книги положены материалы, используемые автором при чтении курса лекций «Генезис месторождений полезных ископаемых» для студентов-геологов географического факультета Белорусского государственного университета, а также классические учебники по данной дисциплине (П. М. Татаринов, В. И. Смирнов, С. С. Смирнов, С. А. Вахромеев, В. И. Старостин, П. А. Игнатов и др.). Информация, приведенная в данном учебном пособии, может также представлять интерес для геологов, занимающихся изучением полезных ископаемых как в платформенных, так и складчатых областях.

1.2. Краткая история развития учения о месторождениях полезных ископаемых и горнорудного производства

1.2.1. История развития учения о полезных ископаемых

Развитие теоретических построений в геологии является одной из центральных проблем всего комплекса наук о Земле. Историографические исследования необходимы как исходный фактический материал. На современном этапе на первый план выдвигаются задачи раскрытия логики развития науки, условий и факторов ее движения. Значение работ по истории геологических знаний весьма актуально потому, что только таким путем можно выявить специфику некоторых теоретических построений в геологии по сравнению с другими естественными науками. Не случайно классики российской геологии А. П. Карпинский, В. И. Вернадский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, А. Е. Ферсман, В. Е. Хаин и другие в своих трудах постоянно обращались к вопросам истории геологических знаний.

Первые сведения о месторождениях полезных ископаемых появились вначале XVI века. Георг Бауэр (Агрикола), живший в Рудных горах в Чехии впервые в 1546 г. попытался дать морфологическую классификацию месторождений полезных ископаемых. Он выделил жилы, прожилки, штоки, слои и высказал свои предположения о происхождении месторождений полезных ископаемых, которое объяснял действием поверхностных вод. Противоположная точка зрения была высказана Рене Декартом спустя 100 лет, в 1644 г. Эти два крайних взгляда о генезисе месторождений полезных ископаемых сталкивались в умозрительных спорах нептунистов и плутонистов, происходивших в конце XVIII – начале XIX столетий.

В середине XVIII века М. В. Ломоносов впервые высказал правильную, близкую к современной точку зрения о происхождении минеральных месторождений. Он считал, что месторождения полезных ископаемых образуются главным образом вследствие землетрясений и расплавления (благодаря трению) внутренних частей земной коры, но частично и под влиянием магматических и поверхностных вод. Он выделял месторождения, которые возникают за счет внутренней энергии Земли, и путем нептунистическим из поверхностных вод. Таким образом, М. В. Ломоносов впервые указал на многообразие условий образования. К сожалению, в связи с пренебрежением к русской науке, эта точка зрения не нашла признания в России и за границей.

Полемика плутонистов и нептунистов сыграла большую роль в развитии учения о месторождениях полезных ископаемых, так как она привела к расширению наблюдений, касающихся происхождения минералов и горных пород. Были проведены многочисленные экспедиции в различные регионы мира и собраны обширные фактические данные по месторождениям полезных ископаемых.

Исследователи XIX века вернулись к ломоносовским идеям о многообразии процессов минералообразования. Был так же доказан приоритет

М. В. Ломоносова и В. М. Севергина в разработке понятия о парагенезисе минералов (приписывавшегося И. А. Брейпгаупту). Все это дало возможность правильно понять современное состояние науки и наметить возможные пути ее развития. Именно такое понимание роли истории науки дается в трудах многих выдающихся мыслителей. Так, А. И. Герцен писал: «Чтобы понять современное состояние мысли, вернейший путь – вспомнить, как человечество дошло до него». На многообразии взаимосвязи минералообразующих растворов с магмами указывали в середине XIX столетия А. Добре и Эли де Бомон. А. Добре применял экспериментальные методы при изучении минеральных месторождений и в 1841 г. получил искусственный касситерит из хлорида олова. В 1847 г. в одной из своих работ Эли де Бомон указывает на магматическое происхождение многих типов минеральных месторождений, и в которой спустя 100 лет получили развитие идеи М. В. Ломоносова о многообразии процессов минералообразования.

Фон Котта в своей работе «Учение о рудных месторождениях», вышедшей в 1859 г., сделал правильный вывод о многообразии происхождения месторождений полезных ископаемых. Он указал, что невозможно (подобно неפטунистам и плутонистам) дать общее объяснение генезиса всех минеральных месторождений, установив вместе с тем ведущую роль магматических растворов в процессах рудообразования и наличие зонального распределения минералов в месторождениях в зависимости от температурных условий и давления во время их отложения.

Вторая половина XIX века характеризовалась развитием новых дискуссий по вопросу образования рудных месторождений. Эти дискуссии имели три основных направления:

1. Гидротермальная гипотеза. Согласно этой гипотезе рудные жилы представляют собой продукты глубинной магматической деятельности (Эли де Бомон, А. Добре). 2. Гипотеза образования рудных жил за счет инъекции расплавов (Т. Бельт). Позже, в 1923 г. это направление развил Д. Сперр в учении о «рудных магмах». 3. Латераль-секреционная гипотеза в образовании рудных жил за счет поверхностных вод, опускавшихся на глубину и выщелачивающих металлогенные элементы из вмещающих пород (Ф. Зандбергер, Ф. Бишоп и др.).

Большие достижения в изучении полезных ископаемых и разработке гипотез образования рудных (металлических) и неметаллических полезных ископаемых были достигнуты в России в связи с организацией Геологического комитета (1882 г.), который руководил геологическими исследованиями обширных территорий Российской империи. Геологические работы проводились в нефтеносных районах Апшерона, Северного Кавказа, Средней Азии, Казахстана и др. Исключительно крупную роль в развитии российской геологии и учения о полезных ископаемых сыграл выдающийся ученый А.П.Карпинский (1847-1936 гг.), которого называют «отцом русской геологии». Он впервые предложил схему геологического строения территории Европейской России и выявил складчатые структуры, названные Зюссом

«линиями Карпинского». Ему принадлежат крупные труды в области изучения месторождений полезных ископаемых.

В 1902 г. К.И. Богдановичем (уроженец Витебской губернии) впервые в России была основана кафедра рудных месторождений в Петербургском горном институте. В 1912 г. им был написан первый учебник на русском языке, посвященный рудным месторождениям, в котором дана классификация месторождений, выполненная главным образом по морфологическим признакам и высказаны оригинальные взгляды на происхождение многих типов руд.

В советский период геологические исследования получили небывалый размах на обширных пространствах СССР. На огромном фактическом материале, полученном в результате этих работ, основывались блестящие обобщения многочисленных коллективов советских ученых геологов: А. Н. Заварицкого, С. С. Смирнова, В. И. Смирнова, В. А. Обручева, А. Г. Бетехтина, М. А. Усова, А. Д. Архангельского, А. Е. Ферсмана, Д. В. Наливкина, Ф. И. Вольфсона, И. М. Губкина, Ю. А. Билибина и др.

Ценные работы, способствовавшие развитию учения о полезных ископаемых, проведены советской геохимической школой – В. И. Вернадский, А. П. Виноградов, А. Е. Ферсман, А. А. Садков, Д. И. Щербаков, В. В. Щербина, Н. С. Курнаков, А. В. Николаев, М. Г. Валяшко и др. Эти ученые являлись основоположниками геохимии как учения о миграции и концентрации химических элементов не только в СССР, но и во всем мире.

1.2.2. История развития горнорудного производства

В истории развития горнорудного производства, также как и в истории цивилизации выделяются четыре основных периода: 1) древнейший (до X в. до н. э.); древний (до I в. н. э.); средневековый (до XVIII в.); новый (или современный) [В. И. Старостин, П. А. Игнатьев, 2004].

Древнейший период – исключительно длительный отрезок истории человечества (несколько сотен лет), включающий два этапа развития – каменный и бронзовый века. В каменном веке человек применял твердые породы – кремь, кварцит, обсидиан для изготовления ножей, скребков. В качестве жилищ использовались природные пещеры, в мезолите человек начинает строить жилища из камня, а в неолите (6–4 тысячелетие до н. э.) получило развитие производство керамических изделий и начато изготовление простых украшений из золота, драгоценных камней и керамики.

Бронзовый век (4–1 тысячелетие до н. э.) характеризовался использованием человеком меди. Из меди изготавливались различные предметы быта – чаши, украшения, ритуальные изделия. Человек освоил технологию получения бронзы из сплавов меди с оловом, свинцом, сурьмой и медью. Это был новый и весьма важный этап в эволюции человеческого общества. Бронза являлась дорогим материалом. Она использовалась для изготовления оружия, украшений, орудий труда. Возникли первые центры меднорудной деятельности (бассейн Эгейского моря, Малая Азия и др.). Особенно бурное развитие

цивилизации в бронзовом веке началось в странах Средиземноморья – Греции, Риме и Египте. Наиболее дефицитным сырьем являлось олово. Его добывали в основном в Греции, часть олова завозилась из Аппенинского полуострова и других регионов Средиземноморья.

Из египетских папирусов известно, что золото в Египте добывалось в значительных объемах. его получали при промывке золотоносных песков в долине Нила. Фараоном XIX династии Сети I (1313–1292 г. до н. э.) была составлена первая «топографо-геологическая карта» золоторудного месторождения Дэрехиб.

Древний период (X в. до н. э. – I в. н. э.) ознаменовался возникновением рабовладельческого общества и первых республик – в Греции и Риме. Произошла замена дорогой бронзы более дешевым железом. Интенсивно развивалось сельское хозяйство, что обусловило резкий рост населения. Началась эпоха, когда важнейшим металлом стало железо. Из него изготавливались не только сельскохозяйственные изделия, но главным образом оружие. Многие племена и народы специализировались в горнорудном и металлургическом ремесле. В Европе освоение железорудных месторождений связывают с племенами кельтов. Введение в хозяйственный оборот железа и изделий из этого металла ускорило развитие человеческого общества. Первые сведения о минеральных богатствах приводятся в поэмах Гомера, Лукреция и в трудах Аристотеля, Плиния Старшего и др. Широкое использование человеком железа для изготовления орудий труда, оружия и других предметов определило смену бронзового века железным (примерно IX – VIII вв. до н. э.).

Средневековый период ознаменовался заложением основ рудной геологии и созданием горнорудной промышленности. Крупным шагом в развитии материального производства явилось получение литейного чугуна, а из него стали. Эти новшества способствовали изготовлению пушек и другого вооружения. Мощное развитие получает «кузница» Европы – горные промыслы в Рудных горах. Появляются труды, посвященные минералогии металлургии месторождений серебра, свинца, олова и других металлов (Георг Бауэр). Наиболее знаменательной явилась работа Г. Баурэра «О горном деле и металлургии», которая на протяжении нескольких столетий являлась энциклопедическим справочником для многих поколений рудокопов, геологов и металлургов.

В России эпоха европейского Возрождения выразилась в общем подъеме материальной культуры и накоплении сведений о минеральных полезных ископаемых. Исключительно большое значение имел соляной промысел. Сохранились документальные данные о добыче соли из подземных рассолов в Старой Руссе от 1363 г. Для разведки и добычи рассолов применялись буровые скважины, которые крепились деревянными трубами диаметром до 20 см. Старинная скважина в Тотье достигала глубины 250 м. В 1584 г. в Москве был образован государев Приказ каменных дел, в составе которого в качестве специалистов по поискам и разведке месторождений полезных ископаемых действовали «мерщики», «дозорщики» и «рудознатцы». В 1700 г. был учрежден Приказ рудокопных дел, который в 1718 г. заменен новой высшей

государственной организацией – Берг-коллегией. Для использования зарубежного опыта приглашались специалисты из Центральной Европы.

Наиболее значительные события происходили во время царствования Петра I (1672–1765 гг.). На Восточно-Европейской равнине разрабатывались болотные и озерные осадочные железные руды, на Кавказе, Алтае и Забайкалье добывали золото, серебро, медь, олово и другие цветные металлы. Особенно активно разрабатывались полезные ископаемые Урала. Подробные сведения о 25 уральских и сибирских горных заводах имеются в трудах В.И. Генина (1676 – 1750 гг.), более 20 лет руководившего горными заводами Олонецкого края, а затем Урала. Огромный вклад в развитие геологии и горного дела внес гениальный русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов.

Позднее средневековье (середина XVIII – середина XIX вв.) характеризовалось появлением теоретических концепций происхождения месторождений полезных ископаемых и созданием горнорудной промышленности. Англичанин Генри Кортон создал первую в мире отапливаемую каменным углем подовую печь для выплавки чугуна и стали, а вскоре его соотечественник Генри Бессемер разработал технологию получения литого чугуна и литой стали. Это вывело Англию в мировые лидеры по выплавке чугуна и стали. Согласно данным М. Беккерта, с 1800 по 1870 г. ежегодная выплавка чугуна в Англии возросла со 100 тыс. т до 2 млн. т, а в последнее десятилетие утроилась и достигла 6 млн. т.

Новый (современный) период охватывает промежуток времени начиная с 1820–1830-х годов. Начало его совпало со временем раннего развития капитализма, когда начали интенсивно осваиваться минеральные ресурсы и создаваться мощные промышленные центры, объединяющие железорудные и угольные бассейны – Лотаринский в Западной Европе, в долине озера Верхнего в США и Канаде, Донецкий в России (на основе каменного угля Донбасса и железных руд Криворожского бассейна). Особенно бурное развитие горнорудного производства началось после Второй мировой войны. В топливном балансе развитых капиталистических и социалистических стран резко возросло значение нефти и газа, стали разрабатываться в больших масштабах месторождения руд цветных, радиоактивных и благородных металлов и редких элементов. Важное значение приобрели минеральные ресурсы Мирового океана, в первую очередь нефть и газ, а также россыпи касситерита, циркона, рутила, монацита и других минералов. Странами-лидерами в освоении морских месторождений углеводородного сырья являлись США, Англия, Норвегия, а россыпей – Австралия. Добыча отдельных видов минерального сырья достигла небывалых объемов. По данным ГНПП «Аэрогеология» на рубеже XX – XXI веков добыча важнейших полезных ископаемых составила: нефти 3,2 млрд т, газа 2,3 трл м³, углей всех типов 3,8 млрд т, железных руд более 1 млрд т, марганцевых руд 21,8 млн т, хромовых руд 1,2 млн т, бокситов 115 млн т.

В течение нового периода была создана горнорудная промышленность в Республике Беларусь. До Великой Отечественной войны в республике добывалось в основном минеральное строительное сырье (мел, Глина, песок,

песчано-гравийные смеси), а также торф. Крупнейшим являлось горнорудное предприятие по разработке доломита в Рубе вблизи г. Витебска. В послевоенное время в Беларуси создана разветвленная горнодобывающая промышленность. Производится добыча каменной и калийных солей, нефти, строительного камня, мела, мергеля, доломита, глины, песка, песчано-гравийных смесей, подземных пресных и минеральных вод. Крупнейшими горнорудными предприятиями являются: РУП ПО «Беларуськалий», ОАО «Доломит», РУПП «Гранит», а также РУП ПО «Белоруснефть».

1.2.3. Основные тенденции в развитии горнорудного производства

Первая тенденция – это рост объемов потребления минерального сырья и расширение качества используемых в промышленности элементов. Так, в средневековый период использовалось примерно 20 химических элементов и совершенно не применялись минеральные удобрения. Объем потребления минерального сырья в мире в последние два столетия увеличивается в среднем на 5-6 % в год.

Вторая тенденция – исчерпание фонда месторождений минерального сырья, характеризующихся благоприятными горно-геологическими условиями и находящимися в экономически освоенных районах. Новые месторождения выявляются, как правило, на больших глубинах или в труднодоступных для освоения регионах мира, а также на шельфе морей. Это обусловило увеличение стоимости геологоразведочных и эксплуатационных работ.

Третья тенденция – снижение требований промышленности к качеству минерального сырья. Подобная тенденция является следствием непрерывного совершенствования техники и технологии добычи и переработки полезных ископаемых наличием достаточно крупных по запасам, но бедных по содержанию полезного компонента руд (например, медно-порфировые месторождения Чили).

Четвертая тенденция – комплексное использование минерального сырья. Создание замкнутых циклов производства, с одной стороны, повышает эффективность работы горнорудных предприятий, а с другой – снижает вредное влияние их на окружающую среду.

Таким образом, пройдя длительный эволюционный путь учение о полезных ископаемых окончательно стало на рельсы фундаментальной науки: широко используются достижения космической геологии, механики, математической геологии, химии, физики и компьютерных технологий.

Полный курс лекций приведен в учебном пособии Генезис месторождений полезных ископаемых: Учеб. пособие для студентов / Э. А. Высоцкий, 2009: [электронный ресурс] / Электронная библиотека БГУ. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/88781> – Дата доступа 20.01.2023.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Тематика практических занятий

Практический раздел ЭУМК содержит материалы по практическим занятиям [электронный ресурс] / Электронная библиотека БГУ. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/289421> – Дата доступа: 20.01.2023.

Задание № 1

Тема: Рассыпные месторождения

Цель: Ознакомление с рассыпными месторождениями

Ход работы: Используя материалы задания необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Охарактеризовать геологические условия образования рассыпных месторождений.

2. Назвать источники рудного вещества рассыпных месторождений.

3. Описать модели формирования рассыпных месторождений.

4. Описать рудовмещающие породы рассыпных месторождений (минералы и породы).

5. Охарактеризовать рудное вещество рассыпных месторождений (минералы и породы).

6. Привести названия месторождений и их географическое положение (страна).

Материалы для изучения:

1.



2.



3.



4.



5



6



Форма контроля: Сдача задания преподавателю

Задание № 2

Тема: Осадочные месторождения

Цель: Ознакомление с осадочными месторождениями

Ход работы: Используя материалы задания необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Охарактеризовать геологические условия образования осадочных месторождений.
2. Назвать источники рудного вещества осадочных месторождений.
3. Описать модели формирования осадочных месторождений.
4. Описать рудовмещающие породы осадочных месторождений (минералы и породы).
5. Охарактеризовать рудное вещество осадочных месторождений (минералы и породы).
6. Привести названия месторождений и их географическое положение (страна).

Материалы для изучения:

1.



2.



3.



4.



5.



Форма контроля: Сдача задания преподавателю

Задание № 3

Тема: Скарновые месторождения

Цель: Ознакомление со скарновыми месторождениями

Ход работы: Используя материалы задания необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Охарактеризовать геологические условия образования скарновых месторождений.
2. Назвать источники рудного вещества скарнов
3. Охарактеризовать основные черты скарново-рудных систем
4. Описать модели формирования скарнов
5. Описать рудовмещающие породы (минералы и породы)
6. Охарактеризовать рудное вещество (минералы и породы)
7. Привести названия месторождений и их географическое положение (страна)

Материалы для изучения:

1.



2.



3.



4.



5.



Форма контроля: Сдача задания преподавателю

Задание № 4

Тема: Колчеданные месторождения

Цель: Ознакомление с колчеданными месторождениями

Ход работы: Используя материалы задания необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Охарактеризовать геологические условия образования колчеданных месторождений.

2. Назвать источники рудного вещества колчеданных месторождений.

3. Описать модели формирования колчеданных месторождений

4. Описать рудовмещающие породы (минералы и породы) колчеданных месторождений

5. Охарактеризовать рудное вещество (минералы и породы) колчеданных месторождений

6. Привести названия месторождений и их географическое положение (страна)

Материалы для изучения:

1.



2.



3.



4.



5.



Форма контроля: Сдача задания преподавателю

Задание № 5

Тема: Эпохи рудообразования

Цель: Изучение основных эпох рудообразования

Ход работы: Используя данные из открытых источников, в т.ч. материалы по ссылкам из QR кодов, заполнить таблицу основных эпох рудообразования и распространения геологических процессов, обуславливающих их генезис:

	Магматический процесс	Пегматитовый процесс	Карбонатизация	Сквирное	Альбитизация	Грейзенизация	Гидротермальные процессы	Колчеданные процессы	Метаморфизация	Выветривание	Осадкообразование	Географическое распределение процессов
Альпийская												
Мезозойская												
Герцинская												
Каледонская												
Поздне-рифейская												
Ранне-рифейская												

Среднепротерозойская												
Раннепротерозойская												
Архейская												

Материалы для изучения:

1.



2.



3.



4.



5.



Форма контроля: Сдача задания преподавателю

Задание № 6

Тема: Месторождения выветривания

Цель: Ознакомление с месторождениями выветривания

Ход работы: Используя материалы задания необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Охарактеризовать геологические условия образования месторождений выветривания.

2. Назвать источники рудного вещества месторождений выветривания.

3. Описать модели формирования месторождений выветривания.

4. Описать рудовмещающие породы (минералы и породы) месторождений выветривания.

5. Охарактеризовать рудное вещество (минералы и породы) месторождений выветривания.

6. Привести названия месторождений и их географическое положение (страна)

Материалы для изучения:

1.



2.



3.



4.



5.



Форма контроля: Сдача задания преподавателю

Задание № 7

Тема: Магматогенные месторождения

Цель: Ознакомление с магматогенными месторождениями

Ход работы: Используя материалы задания необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Охарактеризовать геологические условия образования магматогенных месторождений.

2. Назвать источники рудного вещества магматогенных месторождений.

3. Описать модели формирования магматогенных месторождений.

4. Описать рудовмещающие породы (минералы и породы) магматогенных месторождений.

5. Охарактеризовать рудное вещество (минералы и породы) магматогенных месторождений.

6. Привести названия месторождений и их географическое положение (страна)

Материалы для изучения:

1.



2.



3.



4.



5.



Форма контроля: Сдача задания преподавателю

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Составные части учения о рудных месторождениях: теория рудообразования, учение о рудных формациях (промышленно-генетических типах месторождений); металлогения.
2. Современное состояние и тенденции развития мировой науки и практики в изучении месторождений полезных ископаемых.
3. Площади распространения месторождений полезных ископаемых. Рудное тело, месторождение, рудное поле, рудные узлы, рудные зоны. Металлогенические области, провинции, пояса.
4. Минеральный и химический состав руд. Текстуры и структуры. Понятие о минеральном парагенезисе.
5. Сингенетичность и эпигенетичность оруденения. Этапы и стадии процесса рудообразования.
6. Способы отложения рудного вещества.
7. Кристаллизация из расплавов, газов, гидротермальных растворов, коллоидов.
8. Замещение (метасоматоз) и выполнение пространства.
9. Осадочное рудообразование.
10. Гидротермально-осадочное отложение руд.
11. Околорудные изменения вмещающих пород.
12. Геохимические ореолы рассеяния рудного вещества.
13. Дорудные геологические структуры, рудовмещающие структуры, послерудные нарушения.
14. Зональность рудных районов, полей и месторождений.
15. Причины формирования оруденения. Стадиальная зональность, зональность отложения.
16. Систематика рудных месторождений. Значение систематизации, различные принципы и подходы: вещественный, генетический.
17. Понятие о рудной формации и ее роль в систематике месторождений. Генетическая классификация рудных месторождений.
18. Связь рудных месторождений с процессами тектоники, магматизма, геодинамическими обстановками. Месторождения платформ, орогенных поясов (покровно-складчатых областей), континентальных окраин, океанов, зон внутриплитной тектоно-магматической активизации.
19. Орогенический цикл Уилсона и месторождения полезных ископаемых. Значение концепции тектоники плит в теории рудообразования. Геодинамика и металлогения.
20. Периодизация процессов рудообразования в связи с общей эволюцией структур земной коры. Металлогенические эпохи.
21. Понятие о рудообразующей системе.

22. Состав, строение, физико-химические условия образования магматических месторождений. Ликвационные, раннемагматические, позднемагматические месторождения, их примеры.
23. Состав, строение, физико-химические условия образования пегматитов. Гипотезы образования.
24. Минеральный состав, строение, физико-химические и геологические условия образования карбонатитовых месторождений.
25. Общие геологические и минералогические особенности скарновых месторождений. Геологические и физико-химические условия образования скарнов. Минеральные парагенезисы.
26. Особенности состава и строения альбититов и грейзенов. Физико-химические и геологические условия образования.
27. Общие представления о гидротермальном растворе (системе). Источники воды, рудного вещества. Главные факторы рудоотложения.
28. Связь гидротермальных месторождений с процессами магматизма. Классификация гидротермальных месторождений. Плутоногенные, вулканогенные, амагматогенные месторождения, особенности формирования. Регенерированные месторождения.
29. Процессы метасоматоза в гидротермальном рудообразовании. Околорудные изменения вмещающих пород, парагенетические ассоциации околорудных метасоматитов. Особенности структур плутоногенных и вулканогенных месторождений.
30. Особенности состава колчеданных месторождений, минеральные парагенезисы, связь с процессами вулканизма. Геологические и физико-химические условия образования колчеданных месторождений.
31. Общие закономерности формирования месторождений выветривания. Физико-химические условия образования (агенты выветривания, миграция элементов, профили и зональность коры выветривания).
32. Остаточные и инфильтрационные месторождения выветривания.
33. Физико-химические условия формирования месторождений окисленных руд.
34. Общая характеристика, промышленно-важные минералы россыпей.
35. Общие особенности процессов осадочного рудообразования. Источники вещества.
36. Хемогенные осадочные месторождения.
37. Осадочные месторождения железа, марганца и алюминия.
38. Осадочные процессы в формировании месторождений цветных, редких и благородных металлов.
39. Биохимические осадочные месторождения.
40. Метаморфизованные, метамофические, ультраметаморфические месторождения.
41. Метаморфогенно-гидротермальные процессы.
42. Метаморфизованные месторождения.
43. Структурный контроль оруденения.

44. Дорудные геологические структуры, рудовмещающие структуры, послерудные нарушения.

45. Интарудные геологические структуры и их влияние на формирование месторождений полезных ископаемых.

46. Послерудные структуры и их влияние на месторождения полезных ископаемых.

47. Зональность рудных районов, полей и месторождений.

3.2. Темы рефератов

1. Сингенетичность и эпигенетичность оруденения. Способы отложения рудного вещества.
2. Кристаллизация из расплавов, газов, гидротермальных растворов, коллоидов.
3. Геохимические ореолы рассеяния рудного вещества.
4. Дорудные геологические структуры, рудовмещающие структуры, послерудные нарушения.
5. Зональность рудных районов, полей и месторождений.
6. Периодизация процессов рудообразования в связи с общей эволюцией структур земной коры. Металлогенические эпохи.
7. Состав, строение, физико-химические условия образования магматических месторождений.
8. Состав, строение, физико-химические условия образования пегматитов. Гипотезы образования.
9. Минеральный состав, строение, физико-химические и геологические условия образования карбонатитовых месторождений.
10. Общие геологические и минералогические особенности скарновых месторождений.
11. Особенности состава и строения альбититов и грейзенов.
12. Остаточные и инфильтрационные месторождения выветривания.
13. Физико-химические условия формирования месторождений окисленных руд.
14. Хемогенные осадочные месторождения.
15. Осадочные месторождения железа, марганца и алюминия.
16. Биохимические осадочные месторождения.
17. Метаморфизованные, метамофические, ультраметаморфические месторождения.
18. Метаморфизованные месторождения.

3.3. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа ведется на основании Положения о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей), утвержденном Министром образования Республики Беларусь от 06 апреля 2015 г.

По изучаемой дисциплине планируется:

- выполнение творческих, исследовательских заданий;
- работа с литературными источниками, в том числе с научными статьями;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции;
- научные доклады;
- написание тематических докладов и эссе на проблемные темы.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

- устные опросы – 25 %;
- собеседования – 25 %;
- отчет по практической работе – 25 %;
- реферат – 25 %.

Методика формирования итоговой оценки

Итоговая оценка формируется на основе 3-х документов:

1. Правила проведения аттестации (Постановление № 53 от 29 мая 2012 г.);
2. Положение о рейтинговой системе БГУ;
3. Критерии оценки студентов (зачтено).
4. Итоговая оценка формируется из рейтинговой оценки итогового контроля текущей успеваемости (40%) и результата ответа на зачёте (60%).

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1. Учебно-методическая карта по учебной дисциплине

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Количество часов в часовой УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное				
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Общие вопросы генезиса месторождений полезных ископаемых	2							Устный опрос	
2	Роль рудоносных флюидов в образовании месторождений полезных ископаемых	2							Собеседования	
3	Магматические месторождения	2	2						Отчет по практической работе, реферат	
4	Пегматитовые месторождения	2							Устный опрос	
5	Карбонатитовые месторождения	2							Устный опрос	
6	Скарновые месторождения	2	2						Отчет по практической работе, реферат	
7	Альбитово-грейзеновые месторождения	2							Собеседования	
8	Гидротермальные месторождения	2							Собеседования	
9	Колчеданные месторождения	2	2						Отчет по практической работе, реферат	
10	Месторождения выветривания	2	2						Отчет по практической работе, реферат	
11	Россыпные месторождения	2	2						Устный опрос, отчет по практической работе	
12	Осадочные месторождения	4	2						Собеседования, отчет по практической работе	
13	Метаморфогенные месторождения	2							Устный опрос	
14	Региональные особенности размещения полезных ископаемых	2	2						Отчет по практической работе, реферат	
	ИТОГО	30	14							

4.2. Рекомендуемая литература

Основная

1. Милютин, А.Г. Геология полезных ископаемых / Милютин А.Г. – Москва: Юрайт, 2020. – 197 с.
2. Авдонин, В. В. Месторождения металлических полезных ископаемых / Авдонин В. В. [и др.]. – Москва: Трикста : Академический Проект, 2005. – 719с.
3. Старостин, В. И. Геология полезных ископаемых / В. И. Старостин, П. А. Игнатов - Москва : Фонд "Мир" : Академический Проект, 2006. - 512 с.
4. Поликарпова, Н.Н. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых / Поликарпова Н. Н. - Минск : БНТУ, 2014. - 178 с.

Дополнительная

5. Богашева, Л.Г. Галогенез и стратиформное рудообразование / Богашева Л. Г. – Москва: Наука, 1991. – 143 с.
6. Величко, Е.А. Геология и полезные ископаемые Мирового океана / Величко Е.А. и др. – Москва : Недра, 1978. – 96 с.
7. Вологодин, А.Г. Закономерности формирования полезных ископаемых осадочных отложений / Вологодин А.Г. – Москва: Недра, 1975. – 271 с.
8. Вольфсон, Ф.И. Основы образования рудных месторождений / Вольфсон Ф.И., Некрасов Е.М. – М.: Недра, 1978. – 221 с.
9. Ерёмин, Н.И. Неметаллические полезные ископаемые / Н. И. Ерёмин. – Москва: Изд-во Московского ун-та, Академкнига, 2007. – 461 с.

4.3. Электронные ресурсы

1. Государственное предприятие «Белгеоцентр» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belgeocentr.by/normativnaya-baza> – Дата доступа 21.04.2022.
2. Электронная библиотека БГУ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/> – Дата доступа 21.04.2022.
3. Образовательный портал факультета географии и геоинформатики БГУ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edugeo.bsu.by> – Дата доступа 21.04.2022.