

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра маркшейдерского дела и геологии

Составители
Г. И. Грибанова, Ю. В. Лесин

ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Методические материалы

Рекомендованы учебно-методической комиссией направления подготовки
21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
в качестве электронного издания
для использования в учебном процессе

Кемерово 2019

Рецензенты:

Возная А. А., доцент кафедры маркшейдерского дела и геологии

Хямяляйнен В. А., председатель учебно-методической комиссии
направления подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных
ископаемых

Грибанова Галия Ибрагимовна

Лесин Юрий Васильевич

Горнопромышленная геология и экология: методические материалы
[Электронный ресурс]: для обучающихся направления подготовки кадров
высшей квалификации 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных
ископаемых, специальности 25.00.13 Обогащение полезных ископаемых»,
25.00.20 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и
горная теплофизика, 25.00.16 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая
геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр, 25.00.22
Геотехнология (подземная, открытая и строительная, всех форм обучения /
сост.: Г. И. Грибанова, Ю. В. Лесин; КузГТУ. – Кемерово, 2019.

Включены указания по выполнению практических занятий и
самостоятельной работе по дисциплине «Горнопромышленная геология и
экология». Содержит необходимый объем базовых сведений и понятий,
контрольные вопросы по текущей и промежуточной аттестации.

© КузГТУ, 2019

© Грибанова Г. И.,

Лесин Ю. В.,

составление, 2019

Введение

Горнопромышленная геология как прикладная научная дисциплина изучает методы, организацию и технологию геологического обеспечения горного производства при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и ликвидации горных предприятий. Являясь наукой проблемно-ориентированной, горнопромышленная геология формирует научные основы управления состоянием массива горных пород, запасами и качеством добываемого сырья на всех стадиях освоения месторождений полезных ископаемых для повышения эффективности и безопасности горных работ, охраны и рационального комплексного использования недр – твердых полезных ископаемых, сопутствующих горных пород, вод и природных газов.

1. Общие положения

Основными задачами горнопромышленной геологии являются следующие:

- 1) анализ и типизация горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых для целей их эффективного промышленного освоения;
- 2) совершенствование методов, средств, технологии и организации геологического изучения, эксплуатируемых месторождений; повышение эффективности доразведки (в пределах горного отвода), эксплуатационной разведки и геолого-промышленной оценки месторождений в процессе их освоения;
- 3) разработка и совершенствование методов и систем обработки геологической информации, а также методов моделирования месторождений, прогнозирования горно-геологических явлений и процессов, создание геологических основ управления ими при горных работах;
- 4) геологическое обеспечение проектирования и планирования горных работ, управления запасами и качеством добываемых полезных ископаемых с учетом их комплексного использования;
- 5) гидрогеологическое обоснование рациональных способов, схем и техники защиты горных выработок от подземных вод, охраны и регулирования запасов подземных вод в районе действующих горных предприятий;

б) инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород, обоснование проектов сокращения нарушенных горными работами территорий и восстановления экологического равновесия.

Из всех перечисленных задач две можно считать основополагающими – геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых и инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов при горных работах.

Они решаются на основе других задач за счет своевременного получения полной и достоверной геологической информации о горно-геологических объектах. Специфическая особенность этих объектов заключается в двойственной природе их свойств; первичной геологической, с одной стороны, и горнотехнологической, проявляющейся при проектировании и ведении горных работ, с другой. Поэтому горно-геологические объекты образуются тогда, когда геологические объекты приобретают горно-технологические свойства (например, при оконтуривании залежей по промышленным кондициям или ведении горных работ), и исчезают, как только они теряют природные геологические свойства (например, при поступлении руд на металлургический передел, угля на химическую переработку).

Следовательно, к горно-геологическим объектам относятся участки земной коры (объекты горного строительства, эксплуатируемые месторождения) и их производные (добытые полезные ископаемые и отвальные горные породы), находящиеся в сфере горного производства.

Горнопромышленная геология изучает геологические факторы и параметры (пространственно-морфологические, запасы и качество, гидрогеологические и инженерно-геологические), определяющие возможность, целесообразность и условия промышленного освоения геологических объектов, т. е. условия превращения собственно геологических объектов в горнотехнологические; состав и взаимосвязь показателей горно-геологических объектов разных уровней на различных стадиях развития горного производства; методы получения и оценки этих показателей; закономерности их преобразования в ходе горнотехнологических процессов; методы, средства, структуру и организацию геологического обеспечения горного производства.

Методологическую основу горнопромышленной геологии составляет системный подход, наиболее приемлемый при исследовании сложных развивающихся объектов – многоуровневых и иерархических. В системном исследовании анализируемый объект рассматривается как некоторое множество элементов, взаимосвязь которых обуславливает целостные свойства этого множества. Достоинство применяемого в горнопромышленной геологии системного подхода заключается в возможности выявления многообразия связей и отношений как в пределах отдельного горно-геологического объекта, так и в его взаимоотношениях с окружающей геологической средой. Важно при этом, что свойства объекта как целостной системы определяются не суммированием свойств его отдельных элементов, а свойствами его структуры, интегративными связями рассматриваемого объекта. Основываясь на изложенных позициях, горнопромышленная геология применяет единый принцип в изучении горно-геологических объектов разных уровней, исходящий из требований к рациональному использованию и охране недр. Специфика горно-геологических объектов обуславливает необходимость комплексного изучения их свойств, которые в условиях горного производства проявляются во взаимодействии. Необходимо подчеркнуть, что не только горно-геологический объект, но и сам процесс его исследования выступает как сложная иерархическая система, задачи изучения которой состоят, в частности, в соединении в единое целое различных моделей объекта и соответствующей организации методов. Особенности применяемых методов исследования объектов предопределяются также специфическим положением горно-геологических объектов в области взаимодействия элементов сложной системы «человек – техника – природная среда».

Горнопромышленная геология находится на стыке геологических и горных наук, широко использует не только их материалы, но и фундаментальных наук – математики, физики, химии. Она является базовой наукой для исследований в области физических и химических процессов горного производства, горного строительства, геотехнологии (открытой, подземной, скважинной, подводной) и первичной переработки минерального сырья и включает три составные части; теоретическую, методическую и прикладную (технологическую). Теоретической

основой науки служит учение о горно-геологических объектах и факторах промышленного освоения месторождений полезных ископаемых.

Методическая база – это методы, средства и организация процессов измерения и оценивания геологических показателей, характеризующих горно-геологические объекты, а также принципы и конкретные условия использования геологических данных для принятия обоснованных горно-технологических решений. Именно в этом заключается сущность геологического обеспечения горных предприятий, которое представляет собой организационно-методическую основу горнопромышленной геологии.

К прикладному разделу дисциплины следует отнести горнопромышленную геологию месторождений отдельных видов полезных ископаемых – угля, горючих сланцев и торфа, рудноминерального металлического и неметаллического сырья, строительных горных пород, а также специальные (горнопромышленные) разделы гидрогеологии и инженерной геологии. Ведущие задачи этого раздела науки – изучение, анализ и типизация горно-геологических показателей соответствующих месторождений, методов и организации геологического обеспечения промышленной разведки и добычи полезных ископаемых. В зависимости от способов разработки и вида полезных ископаемых традиционно выделяют следующие дисциплины прикладной геологии: шахтную, рудничную, карьерную, приисковую и т. д. По мнению автора, эти дисциплины, разрабатывающие методические и организационные основы геологического обслуживания горных предприятий, представляют собой составные части горнопромышленной геологии. Ее содержание гораздо шире, поскольку методы получения на горных предприятиях геологической информации – это только отдельные элементы горнопромышленной геологии.

Основная ее цель – эффективное использование геологических данных в горном производстве. Значение этой науки может быть рассмотрено в общенаучном и народнохозяйственном аспектах. Общенаучное значение горнопромышленной геологии заключается в ее участии в формировании материалистического понимания природы, в развитии природоохранных концепций, становлении и развитии методологии системного подхода к изучению таких сложных, иерархически построенных систем, как горно-

геологические объекты, явления и процессы. Народнохозяйственное значение горнопромышленной геологии состоит в развитии минерально-сырьевой базы действующих горных предприятий, решении проблемы рационального и комплексного использования и охраны недр, осуществлении мероприятий по сокращению территорий, нарушенных горными работами, и восстановлению экологического равновесия. В связи с интенсификацией горного производства, растущей тенденцией снижения качества полезных ископаемых и усложнения горно-геологических условий разработки месторождений становится актуальной задача прогнозирования этих условий на основе детального геологического изучения объектов, создания систем и методов оценки горно-геологических факторов, определяющих эффективность горного производства и безопасное ведение горных работ. Эта проблема становится все более насущной в связи с исчерпанием фонда приповерхностных месторождений, необходимостью освоения, а следовательно, и детального изучения глубинных зон земной коры. Невосполнимость запасов полезных ископаемых при интенсификации добычи выдвигает на первый план проблему повышения полноты и качества их извлечения, комплексности использования минерального сырья. В этих условиях необычайно актуальны задачи геологического обоснования рациональных схем вскрытия, подготовки и отработки месторождений, достижения высоких технико-экономических показателей горного производства на базе оптимальной увязки технологических решений с конкретной геологической обстановкой. Существенное значение приобретает проблема повышения качества добываемых полезных ископаемых, решение которой становится главным фактором наиболее экономного и рационального использования минеральных ресурсов страны, эффективной эксплуатации недр. В общем случае это означает обеспечение народного хозяйства сырьем, наилучшим образом, подготовленным для последующей переработки, что позволяет производить больше готовой продукции даже без увеличения объема добычи сырья. Эти проблемы без надежного геологического обеспечения системы управления качеством полезных ископаемых решены быть не могут.

Интенсификация горных работ, постоянный рост производственных мощностей горных предприятий приводят к

значительной концентрации техногенных воздействий, перемещению огромных масс горных пород, нарушению гидрологического и гидрогеологического режима. Это вызывает изменение природных геодинамических равновесий, создававшихся в течение миллионов лет, обуславливает проявления горного давления и других нежелательных инженерно-геологических процессов, отрицательные последствия развития которых могут уничтожить созидательный эффект человеческой деятельности.

В связи с этим задачи горнопромышленной геологии, направленные на охрану и регулирование подземных вод, управление состоянием массива горных пород, являются важнейшим звеном общей проблемы охраны окружающей среды. Слова академика А. П. Карпинского «Геология пришла к нам через горное дело», видимо, непосредственно относятся к горнопромышленной геологии. Именно эта наука, порожденная нерешенными вопросами горного искусства, горного дела и горных наук, была на всех этапах тесно связана с геологическими науками, питала их новыми фактами, самым детальным образом изученными в рудниках, шахтах и карьерах. Вместе с тем эта наука, до последнего времени не имевшая самостоятельного статуса, развивалась как прикладная ветвь геологических знаний, обеспечивала надежными данными горное производство. Вот почему можно сказать, не повторяя в деталях историю геологии и горного дела, что горнопромышленная геология пережила те же этапные рубежи в своем историческом развитии и приобрела самостоятельное значение только в 60–70-е годы нашего столетия. До этого периода уже десятки лет существовали геологические службы горнодобывающих отраслей и предприятий, которые выполняли повседневную, но крайне важную работу по обеспечению добычи полезных ископаемых, накапливали богатейший фактический материал, равного которому по детальности и достоверности не имеет, ни одна другая геологическая наука. Однако в то время отсутствовали общие научно-методические принципы и теоретические обобщения, которые бы позволили оформить выявленные закономерности в систему методов и научных концепций, в самостоятельную науку. Этому мешало также и специфическое положение горнопромышленной геологии на стыке ряда наук в системе

отношений «человек – техника – природная среда», в связи с чем она не могла считаться чисто естественной наукой, как все геологические, или технической, как горные науки. Не была она и научной областью наук об управлении. Но вместе с тем по целям, задачам и предмету исследований эта наука триедина, поскольку изучает природный объект в сфере материального производства, используя методы кибернетики.

Формирование горнопромышленной геологии как синтетической и самостоятельной науки обусловлено, прежде всего, существенным изменением в последние два десятилетия горно-геологических условий эксплуатируемых месторождений, когда вместо постепенного ухудшения их параметров произошел качественный скачок – переход к разработке объектов нового типа – залегающих глубоко, со сложными горно-геологическими условиями. Этот период совпал также с новым этапом развития горной промышленности – массовым внедрением в практику комплексно-механизированных и автоматизированных систем горного производства. Наконец, это время соответствует новому этапу эволюции наук об управлении – этапу интенсивного внедрения вычислительной техники в горное производство. Таким образом, современная горнопромышленная геология есть порождение научно-технической революции в геологии, горном деле, кибернетике. В настоящее время бурными темпами развиваются исследования в новой области горно-геологических знаний. Наступил новый этап в освоении минерально-сырьевой базы горной промышленности – этап перехода к научно обоснованному геологическому обеспечению рационального и комплексного освоения недр.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями по добыче угля являются:

- котельные;
- буровые работы;
- взрывные работы;
- погрузочно-разгрузочные работы;
- породные отвалы;
- открытые склады угля;
- транспортирование горной массы.

При сжигании твердого топлива в котельных в атмосферу выбрасываются: зола углей, коксовый остаток, оксид и диоксид

азота, диоксид серы, оксид углерода, бенз(а)пирен. Выбросы загрязняющих веществ зависят от марки и количества сжигаемого угля, от вида котла, типа топок и эффективности средств пылеулавливания.

В процессе бурения скважин в атмосферу выбрасывается пыль, выделение которой зависит от типов и количества буровых станков, времени их работы, влажности горной массы и применяемых средств пылеподавления.

При проведении взрывных работ загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу в виде пылегазового облака и постепенного выделения их из взорванной горной массы. Основными загрязняющими веществами являются: пыль, оксиды азота и оксид углерода. Выбросы загрязняющих веществ при проведении взрывных работ зависят от марки и количества взорванного взрывчатого вещества, а также от применяемых средств пылегазоподавления.

Погрузочно-разгрузочные работы сопровождаются значительным выделением пыли в атмосферу. Интенсивность пылевыведения зависит от типа используемого оборудования, объема и влажности одновременно перегружаемого материала, высоты пересыпа, климатических особенностей местности и эффективности применяемых средств пылеподавления. Кроме того, при работе техники с двигателями внутреннего сгорания в атмосферу выбрасываются оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, сажа.

Выбросы пыли в атмосферу происходят при выгрузке породы в отвал, его формировании и при сдувании твердых частиц с поверхности отвала. Выделение пыли при выгрузке породы и формировании отвала зависит от факторов, перечисленных для погрузочно-разгрузочных работ.

Количество твердых частиц, сдуваемых с поверхности породных отвалов, зависит от площади пылящей поверхности, влажности и степени измельчения горной массы, климатических особенностей района и эффективности средств пылеподавления.

При самовозгорании отвалов в атмосферу выбрасываются оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода и сероводород. Интенсивность выбросов загрязняющих веществ зависит от наличия в породе горючей массы, технологии формирования отвалов и от времени его существования.

Выбросы угольной пыли в атмосферу происходят при выгрузке угля на склад, сдувании пыли с поверхности склада и отгрузке угля со склада.

Транспортирование горной массы осуществляется автомобильным и железнодорожным транспортом и сопровождается выбросами от двигателей внутреннего сгорания транспортного средства (оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, сажа), выбросами пыли при движении автомобилей по автодорогам, сдувании пыли с поверхности транспортируемого материала. Выбросы загрязняющих веществ при работе двигателей внутреннего сгорания определяются типом и маркой транспортного средства, техническим состоянием и продолжительностью работы. Выбросы пыли при движении автомобилей по дорогам зависят от вида и протяженности дороги, средней скорости движения, количества автотранспортных средств, рейсов, климатических особенностей района и эффективности средств пылеподавления. Количество пыли, сдуваемой с поверхности транспортируемого материала, зависит от площади пылящей поверхности, влажности и размера кусков материала, скорости движения, количества рейсов и длительности движения транспортного средства по территории предприятия, климатических особенностей местности.

Исследуемый объект – месторождение полезных ископаемых (шахтное или карьерное поле) – представляет собой некоторую часть природной (экологической) системы и до начала освоения находится в некотором взаимодействии с этой системой, определяемом большим и сложным комплексом естественных (а иногда и искусственных) факторов. Равновесие этой обстановки является динамическим, о чем свидетельствуют протекающие в ней естественные процессы. Среди этих процессов особый интерес для нас представляют геологические процессы и явления, характеризующие геодинамическую ситуацию и в большой мере определяющие степень устойчивости (чувствительности) исследуемого объекта к новому внешнему воздействию, а также вид и масштабы наступающих изменений.

Перед промышленной геоэкологией поставлены такие задачи. Как контроль загрязнения окружающей среды (и как высшая мера контроля – мониторинг, анализ экологической ситуации. В широком понимании контроль включает в себя инвентаризацию

материальных и энергетических ресурсов, качественную и количественную оценку влияния человека на окружающую среду и поиск путей снижения отрицательного воздействия на нее промышленности. К числу задач промышленной геоэкологии относится также: определение и ранжирование отраслей загрязнителей и источников загрязнения; поиск путей снижения вредных выбросов источниками загрязнения с учетом снижения материальных затрат на природоохранную деятельность; прогнозирование последствий хозяйственной деятельности; экологизация промышленных технологий; очистка воздуха и воды; решение проблем использования или захоронения твердых промышленных и бытовых отходов, а также эколого-экономическая экспертиза вновь принимаемых проектов и технических решений.

Средства решения задач, стоящих перед промышленной геоэкологией, включают в себя современные достижения науки и техники, экономические рычаги (налогообложение, стимулирование) и природоохранное законодательство.

2. Место дисциплины «Горнопромышленная геология и экология» в структуре ОПОП подготовки кадров высшей квалификации

Для освоения дисциплины аспирантам необходимо владеть знаниями умениями, навыками, полученными в рамках высшего образования и (или) дополнительного профессионального образования. Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по основам геологии, гидрогеологии, инженерной геологии, геотехнологии, охране труда и природы в объеме программы высшего образования по направлению «Горное дело». Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к написанию диссертации по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых.

3. Самостоятельная работа аспиранта и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

3.1. Рекомендации к самостоятельной работе

Самостоятельная работа аспиранта заключается в поиск литературы и составление библиографии по проблемам горнопромышленной геологии и экологии. Поиск публикаций в периодических изданиях (в том числе электронные источники) по проблемам горнопромышленной геологии и экологии, составление обзора по горнопромышленной геологии, выявление актуальной проблемы. Составление обзора по охране окружающей среды при разработке месторождений полезных ископаемых выявление актуальной проблемы.

При изучении дисциплины «Горнопромышленная геология и геоэкология» в первую очередь следует ознакомиться с целями и задачами дисциплины, также с приобретаемыми знаниями и умениями. Изучение дисциплины рекомендуется вести в последовательности, определенной темами лекционных занятий и методическими указаниями к практическим занятиям. В методических материалах представлены темы с рекомендациями для самостоятельной работы, рекомендуемая литература, предложены вопросы для самоконтроля, которые помогут в подготовке к лекционным и практическим занятиям.

Проработка конспектов лекций, т. е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет) по темам теоретического курса.

Текущий контроль проводится в виде собеседования. Аспиранты получают от преподавателя вопросы и готовятся к собеседованию по лекциям преподавателя и конспекту по указанным источникам литературы в соответствии с изучаемой темой рабочей программы. В конце изучения дисциплины аспирант сдает зачет с оценкой.

3.2. Подготовка к практическим работам и оформление отчетов

Подготовка к практической работе и оформление отчета производится для проведения текущего контроля знаний по

выполненным практическим работам после 4, 8, 12 и 16 недели. Обучающиеся самостоятельно прорабатывают вопросы, вынесенные для изучения по каждой из практических работ.

По каждой практической работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в тетради в рукописном виде. Отчет должен содержать:

1. Название практической работы.
2. Цель работы.
3. Основные понятия и определения по рассматриваемым вопросам практических занятий.
4. Выводы.

4. Практические работы по дисциплине «Горнопромышленная геология и экология»

Практическая работа 1. Анализ и типизация горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых для целей их эффективного использования

Форма проведения – семинар.

Цель: изучение анализа и типизации горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых для целей их эффективного использования.

Рассматриваемые вопросы:

1. Горно-геологические объекты в структуре геологической среды.
2. Геологические и горнопромышленные объекты.
3. Иерархия горно-геологических объектов.

Практическая работа 2. Методы, средства, технологии и организация геологического изучения эксплуатационных месторождений

Форма проведения – семинар

Цель: ознакомление с методами, средствами, технологиями и организацией геологического изучения эксплуатационных месторождений.

Рассматриваемые вопросы:

1. Геологическая служба горнодобывающего предприятия.
2. Геологоразведочные работы на действующем горном предприятии.
3. Доразведка месторождений. Эксплуатационная разведка.
4. Геологическая документация и опробование при эксплуатации.
5. Методы наземной геофизики.
6. Скважинные геофизические методы (каротаж и скважинная геофизика).
7. Методы наземной (шахтной) геофизики.

Практическая работа 3. Методы и системы обработки геологической информации

Форма проведения – семинар

Цель: изучение методов и систем обработки геологической информации.

Рассматриваемые вопросы:

1. Задачи и содержание исследований.
2. Исследования на карьерах.
3. Исследования при подземной разработке месторождений.
4. Исследования при переработке полезных ископаемых.

Практическая работа 4. Управление запасами и качеством добываемых полезных ископаемых с учетом их комплексного использования

Форма проведения – семинар

Цель: изучение состояния запасов и качества добываемых полезных ископаемых с учетом их комплексного использования.

Рассматриваемые вопросы:

1. Сущность и функции геологического обеспечения управления запасами.
2. Качество полезных ископаемых.
3. Запасы полезных ископаемых и их концентрация.
4. Номенклатура показателей качества полезных ископаемых с учетом их комплексного использования.
5. Методы статистического анализа и контроля качества с учетом их комплексного использования.
6. Методы прогнозирования и статистического регулирования качества полезных ископаемых.
7. Задачи геологического обеспечения управления качеством полезных ископаемых при открытой добыче.
8. Задачи геологического обеспечения управления качеством полезных ископаемых при подземной добыче.

Практическая работа 5. Гидрогеологическое обоснование защиты горных выработок от подземных вод, охрана и регулирование запасов подземных вод в районе действующих горных предприятий

Форма проведения – семинар.

Цель: Ознакомление с гидрогеологическим обоснованием защиты горных выработок от подземных вод, охраной и регулированием запасов подземных вод в районе действующих предприятий.

Рассматриваемые вопросы:

1. Центральная роль воды во многих природных процессах и проблемах окружающей среды.
2. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля.
3. Природные воды – индикатор и интегратор процессов в бассейне. Привести примеры основных загрязнений водной и воздушной среды в районе действующих горных предприятий).
4. Наметить пути снижения отрицательного воздействия на окружающую воздушную и водную среды в районе горнодобывающих предприятий.
5. Определить минимальное число загрязнителей воды и их количество, при котором вода не теряет своих качеств.
6. Изучить предельно – допустимые концентрации загрязнителей воды, почвы. Вопросы экологической безопасности при использовании водных ресурсов.
7. Основные проблемы качества воды (загрязнение патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, органическими микрозагрязнителями, повышение минерализации и стока наносов): состояние и тенденции, факторы и управление. Точечное и рассеянное загрязнение.
8. Проблемы загрязнения подземных вод, сброс загрязненных вод горнодобывающими предприятиями; выпадение загрязнений из атмосферы; добыча угля.

Практическое занятие 6. Инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород, обоснование проектов сокращения нарушенных горными работами территорий и восстановления экологического равновесия

Форма проведения – семинар

Цель: изучение инженерно-геологического обеспечения управления состоянием массивов горных пород, обоснование проектов сокращения нарушенных горными работами территорий и восстановления экологического равновесия

Рассматриваемые вопросы:

1. Факторы, определяющие состояние массивов горных пород.
2. Разрабатываемость горных пород.
3. Напряженно-деформированное состояние горных пород в массиве.
4. Обоснование проектов сокращения нарушенных горными работами территорий.
5. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых. Вопросы организации территории и перспективного планирования управления качеством окружающей среды при освоении месторождений полезных ископаемых.
6. Методы восстановления экологического равновесия на нарушенных территориях.
7. Геоэкологические аспекты промышленного производства. Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности (технологические, экономические, административные и юридические подходы).
8. Геоэкологические аспекты транспорта. Экологические последствия различных видов транспорта (автомобильный, железнодорожный трубопроводный, ЛЭП).
9. Геоэкологические аспекты урбанизации. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.

Практическая работа 7. Общие требования по охране окружающей природной среды при строительстве и эксплуатации горных предприятий

Форма проведения – семинар

Цель: изучение общих требований по охране окружающей природной среды при строительстве и эксплуатации горных предприятий.

Рассматриваемые вопросы:

1. Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика.
2. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления.
3. Проблемы экологической безопасности.
4. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории.
5. Геоэкологические индикаторы.
6. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям.
7. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их геологические последствия.
8. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической среды, тектонической активности, энергии рельефа, состояния массивов (мерзлое, талое, водонасыщенное и т. п.).

Практическая работа 8. Контроль состояния природной среды в районе действия горного предприятия

Форма проведения – семинар

Цель: Изучение контроля природной среды в районе действия горного предприятия.

Рассматриваемые вопросы:

1. Методы оценки состояния природной геологической среды. Прогнозирование вероятных изменений геологической среды в районе действия горного предприятия.
2. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами.
3. Рациональное использование геологической среды в районе действия горного предприятия с позиции сохранения ее экологических функций.
4. Методы анализа полученных данных о степени загрязнения воды.

5. Пути снижения отрицательного воздействия на окружающую среду.
6. Определение минимального числа загрязнителей воды и их количество, при котором вода не теряет своих качеств.
7. Предельно-допустимые концентрации загрязнителей воды, почвы.
8. Способы и методы очистки и обеззараживания сточных вод. Охрана атмосферы. Критерии качества атмосферного воздуха. Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы.

5. Оценочные средства при изучении дисциплины «Горнопромышленная геология и экология»

5.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Контрольные вопросы для опроса по теме «Введение. Горно-геологические объекты и факторы освоения месторождений полезных ископаемых. Объекты горнопромышленной геологии. Факторы промышленного освоения месторождений полезных ископаемых. Пространственно-морфологические факторы и показатели освоения месторождений»:

1. Что такое горнопромышленная геология?
2. Что является предметом горнопромышленной геологии?
3. Каковы основные задачи горнопромышленной геологии?
4. В чем состоит методологическая основа рассматриваемой науки?
5. Поясните структуру горнопромышленной геологии.
6. Каково значение горнопромышленной геологии?
7. Назовите основные этапы истории развития горнопромышленной геологии.
8. Как классифицируют факторы освоения месторождений полезных ископаемых?
9. Назовите основные характеристики горно-геологических объектов.
10. Какие факторы и показатели входят в группу пространственно-морфологических?
11. Как влияет форма тел полезных ископаемых на условия открытой и подземной разработки месторождений?
12. На какие группы по мощности делят угольные пласты?

13. Как влияет глубина залегания на схемы вскрытия и технологию открытой и подземной разработки залежей?
14. Какие показатели характеризуют внутреннее строение залежей?
15. Как влияет тектоническая нарушенность на условия разработки?

Контрольные вопросы по теме «Объемно-качественные показатели полезных ископаемых. Гидрогеологические и инженерно-геологические факторы и показатели освоения месторождений. Влияние обводненности на горные работы. Разрабатываемость горных пород. Напряженно-деформированное состояние горных пород в массиве и проявление горного давления»:

1. Что такое качество полезных ископаемых?
2. Как влияет качество полезного ископаемого на показатели переработки сырья?
3. Какие показатели характеризуют качество руд?
4. Как группируются руды по качеству?
5. Какие показатели определяют качество индустриального сырья?
6. Как влияют физико-географические факторы на обводненность месторождений полезных ископаемых?
7. Какие геолого-структурные факторы оказывают наибольшее влияние на обводненность месторождений полезных ископаемых?
8. Какие показатели характеризуют гидрогеологические условия водоносных горизонтов?
9. Как влияет обводненность месторождений на технологию открытой и подземной разработки месторождений?
10. Что такое разрабатываемость горных пород?
11. Какие показатели характеризуют разрабатываемость горных пород?
12. Что такое естественное напряженное состояние горных пород?
13. Под влиянием каких факторов распределяется напряжение в массивах горных пород?
14. Рассмотрите проявление горного давления при открытой разработке месторождений.
15. Опишите проявления горного давления при подземной разработке месторождений.

Контрольные вопросы по теме «Геологическое обеспечение проектирования горных работ. Система геологического изучения недр. Стадии геологоразведочных работ. Геологические материалы, используемые при проектировании. Достоверность геологической информации, используемой при проектировании. Методы оценки достоверности геологической информации. Анализ погрешностей при подсчете запасов»:

1. Что такое минерально-сырьевая база?
2. В чем состоят особенности геологоразведочных работ как отрасли материального производства?
3. Как осуществляется учет работ по геологическому изучению недр?
4. В чем заключается двойственный научно-производственный характер геологоразведочных работ?
5. Как организовано допроектное изучение недр?
6. Какие геологические материалы используются при проектировании?
7. Какие методы определяют достоверность геологической информации?
8. Как определяется погрешность при подсчете запасов полезного ископаемого на месторождении?
9. Как проводится анализ погрешностей при подсчете запасов полезного ископаемого?

Контрольные вопросы по теме «Геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых. Сущность геологического обеспечения. Информация, используемая в системе геологического обеспечения. Математические методы в системе. Прикладные задачи геологического обеспечения управления качеством полезных ископаемых при добыче»:

1. Каковы цели, задачи и результаты предварительной и детальной разведки?
2. Какие материалы по геологическому строению месторождений и горно-геологическим условиям их разработки включают в отчет по подсчету запасов полезных ископаемых?
3. Каковы задачи, цели и результаты геолого-технологического картирования месторождений?

4. Как организована геологическая служба в горнодобывающей промышленности?
5. Какие права представлены руководителю геологической службы горного предприятия?
6. Опишите функциональную структуру геологической службы, ее основные задачи.
7. Какова роль геологической службы в управлении горным производством?
8. Какие прикладные задачи геологического обеспечения используются для управления качеством полезных ископаемых?
9. Какими методами выполняется статистический анализ и оценка качества полезного ископаемого?
10. Какие методы используются при проведении статистического анализа качества руд?
11. Какие математические методы используются для статистического прогнозирования показателей рудопотоков?
12. В чем состоит сущность статистического регулирования?
13. Как обеспечить стабильное качество добываемых руд в залежах, характеризующихся анизотропией изменчивости качественных показателей?
14. Какие методы прогнозирования дают наиболее надежные результаты?

Контрольные вопросы по теме «Экологические проблемы на современном этапе развития общества. Состав и строение литосферы, гидросферы и атмосферы. Абиотический круговорот веществ на планете. Учение о биосфере. Основы природоохранного законодательства. Ответственность за нарушение природоохранного законодательства»:

1. Какие экологические проблемы существуют на современном этапе развития общества?
2. Каково строение литосферы, ее химический и минеральный состав?
3. Из каких компонентов складывается абиотический круговорот веществ на планете?
4. Каковы основы учения о биосфере?
5. Каковы основы природоохранного законодательства?

6. Что такое экономическая оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду?
7. Как производится оценка загрязнений атмосферного воздуха?
8. В чем суть оценки загрязнения водных и земельных ресурсов?
9. Как осуществляется оценка ущерба при использовании техногенных ресурсов?
10. На основе чего производится расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду?

Контрольные вопросы по теме «Научные основы инженерной экологии. Источники воздействия на природную сферу. Формы нарушения и загрязнения природной сферы. Рациональное использование и охрана минеральных и земельных ресурсов при добыче и переработке полезных ископаемых. Паспортизация используемых земель при строительстве и эксплуатации горных предприятий. Рекультивация нарушенных земель»:

1. Назовите источники воздействия на окружающую среду.
2. Какие бывают формы нарушения и загрязнения природной сферы?
3. Какие мероприятия необходимо проводить, чтобы было рациональное использование минеральных и земельных ресурсов?
4. Каким образом осуществляется охрана минеральных и земельных ресурсов при добыче и переработке полезных ископаемых?
5. Какими способами проводится паспортизация используемых земель при строительстве и эксплуатации горных предприятий?
6. Что такое рекультивация нарушенных земель? Как она проводится на горных предприятиях?

Контрольные вопросы по теме «Рациональное использование и охрана водных ресурсов при добыче и переработке полезных ископаемых. Показатели и требования по обеспечению качества природных и сточных вод. Условия образования и состав сточных вод горных предприятий. Способы и методы очистки и обеззараживания сточных вод. Охрана атмосферы. Критерии качества атмосферного воздуха. Роль климатических факторов в

загрязнении атмосферы и охране воздушного бассейна от пылегазовых выбросов предприятий»:

1. Как осуществляется охрана водных ресурсов при добыче и переработке полезных ископаемых?
2. Какие установлены требования к качеству природных и сточных вод горных предприятий?
3. Каковы условия образования сточных вод?
4. Каков состав сточных вод горных предприятий?
5. Какие известны способы и методы очистки и обеззараживания сточных вод?
6. Каковы критерии оценки качества атмосферного воздуха?
7. Какова роль климатических факторов в загрязнении атмосферы?
8. Какие мероприятия необходимы для защиты воздушного бассейна от пылегазовых выбросов предприятий?

Контрольные вопросы к практическим работам

Контрольные вопросы к практической работе «Анализ и типизация горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых для целей их эффективного использования»:

1. Каким образом проводится анализ и типизация горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых?
2. С какой целью проводится анализ горно-геологических условий месторождения полезных ископаемых?
3. С какой целью проводится типизация горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых?
4. Каким образом может быть достигнута эффективность использования месторождений полезных ископаемых?
5. Как влияют на освоение месторождений требования к охране и рациональному использованию недр?
6. Как влияют на освоение месторождений полезных ископаемых технология добычи и переработки полезных ископаемых?

Контрольные вопросы к практической работе «Методы, средства, технологии и организация геологического изучения эксплуатационных месторождений»:

1. Какие методы геологического изучения используются на эксплуатируемых месторождениях полезных ископаемых?
2. В чем заключается сущность гравитационного метода оценки минералогического состава руд?
3. В чем заключается сущность метода минералогического опробования по естественным типам руд и типам разрезов?
4. В чем заключается сущность оптико-минералогического опробования полезных ископаемых?
5. Какова сущность линейного метода опробования полезного ископаемого?

Контрольные вопросы к практическим работам «Методы и системы обработки геологической информации» и «Управление запасами и качеством добываемых полезных ископаемых с учетом их комплексного использования»:

1. В чем состоят особенности применения методов математического моделирования в горнопромышленной геологии?
2. Какие признаки используются при построении математической модели поля?
3. Назовите критерии интерполяции.
4. В чем состоит сущность оптимальной оценки геологических показателей?
5. Какие методы определяют достоверность геологической информации?
6. Как определяется погрешность при подсчете запасов полезного ископаемого на месторождении?
7. Какие показатели качества полезного ископаемого определяют при опробовании полезного ископаемого?
8. С какой целью проводят различные испытания проб?
9. На какие части делится проба полезного ископаемого?
10. Какое влияние оказывают горнотехнические параметры на уровень и стабильность качества руд?
11. Какие задачи решаются методами наземной геофизики месторождения?

12. Назовите основные задачи и особенности применения геофизических методов на горных предприятиях?

Контрольные вопросы к практической работе «Гидрогеологическое обоснование защиты горных выработок от подземных вод, охрана и регулирование запасов подземных вод в районе действующих горных предприятий»:

1. Чем обусловлена необходимость организации гидрогеологического и инженерно-геологического обеспечения горного производства?
2. Каковы задачи гидрогеологических исследований, проводимых на горных предприятиях?
3. С какой целью на горных предприятиях проводятся эксплуатационные гидрогеологические исследования?
4. Какие гидрогеологические исследования проводятся на карьерах?
5. В чем состоят задачи и результаты гидрогеологической съемки карьеров?
6. Какие гидрогеологические и инженерно-геологические характеристики освещают в геологическом отчете?
7. Какие гидрогеологические исследования проводятся при подземной разработке месторождений?
8. Каковы содержания и методы наблюдений за режимом подземных вод?
9. Какими способами осуществляется охрана и регулирование запасов подземных вод в районе действующих горных предприятий?
10. Какими показателями характеризуются состав и свойства подземных вод?

Контрольные вопросы к практической работе «Инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород, обоснование проектов сокращения нарушенных горными работами территорий и восстановления экологического равновесия»:

1. Что такое массивы горных пород в инженерно-геологическом понимании?

2. Какие современные геологические процессы влияют на инженерно-геологические условия месторождений?
3. В чем заключаются особенности содержания и результатов геологоразведочных работ?
4. На чем основано обоснование проектов сокращения нарушенных горными работами территорий?
5. С помощью, каких мероприятий возможно восстановление экологического равновесия на месторождениях полезных ископаемых?
6. Что такое экологическое равновесие?

Контрольные вопросы к практической работе «Общие требования по охране окружающей природной среды при строительстве и эксплуатации горных предприятий» и «Контроль состояния природной среды в районе действия горного предприятия»:

1. В чем заключаются общие требования по охране окружающей природной среды?
2. В чем заключаются общие требования по охране окружающей природной среды при строительстве горных предприятий?
3. В чем заключаются общие требования по охране окружающей природной среды при эксплуатации горных предприятий?
4. Какими способами производится контроль воздушной среды при эксплуатации горных предприятий?
5. Какие меры предпринимаются, чтобы уменьшить вредные выбросы горными предприятиями в воздушную среду?
6. Какими способами производится контроль за подземными и наземными водами при эксплуатации горных предприятий?

5.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине «Горнопромышленная геология и экология»

1. Объекты горнопромышленной геологии.
2. Факторы промышленного освоения месторождений полезных ископаемых.
3. Объемно-качественные показатели полезных ископаемых.
4. Стадии геологоразведочных работ.

5. Геологические материалы, используемые при проектировании.
6. Геологическая служба горнодобывающего предприятия.
7. Геологоразведочные работы на действующем горном предприятии.
8. Математические модели и методы решения геологических задач на горном предприятии.
9. Геологическое обеспечение управления запасами и качеством полезных ископаемых.
10. Взаимосвязь общества и системы Земля на современном этапе развития человечества.
11. Экологический кризис современной цивилизации: содержание, причины возникновения, значение для существования цивилизации.
12. Общий обзор изменений геосфер Земли под влиянием интенсивной хозяйственной деятельности человека и возникающих в связи с этим геоэкологических проблем.
13. Специфика рассмотрения экологических проблем в географии, геологии, биологии, химии и других науках.
14. Междисциплинарный, системный подход к геоэкологическим проблемам и возникающие при этом трудности.
15. Основные понятия, объект, предмет и задачи геоэкологических исследований.
16. История геоэкологии как наука: (Э. Геккель. Э. Ле-Руа, Тейяр де-Шарден, В. В. Докучаев, В. И. Вернадский).
17. Роль и значение идей и трудов В. И. Вернадского: учение о биосфере и ноосфере.
18. Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях. Концепции развития человечества в XXI веке.
19. Представления о природных и техногенных факторах, формирующих экологическую ситуацию.
20. Методы анализа геоэкологических проблем (географические, геологические, химические и геохимические, геофизические, биологические, системно-аналитические и др.).
21. Дистанционные методы анализа геоэкологических проблем.
22. Методы геоэкологического мониторинга: определение, содержание, функциональная структура и уровня организации.
23. Методика проведения геоэкологического мониторинга: наблюдательные сети, программа наблюдений, моделирование и

геоэкологический прогноз, геоэкологическое обоснование и принятие управляющих решений.

24. Геоинформационные системы геоэкологического мониторинга и их структура. Кадастры.

25. Техногенные изменения состояния атмосферы и их последствия.

26. Геоэкология гидросферы. Проблемы загрязнения: состояние и тенденции, факторы, управление.

27. Литосфера и геоэкологические проблемы.

28. Ноосфера и геоэкологические проблемы.

29. Влияние деятельности человека на биосферу.

30. Природно-техногенные ландшафты.

31. Геоэкологические аспекты геотехнологических систем. Экологические проблемы при разработке полезных ископаемых.

32. Геоэкологические аспекты промышленного производства.

33. Геоэкологические аспекты энергетики. Альтернативные энергетические стратегии человечества.

34. Геоэкологические аспекты водного хозяйства.

35. Геоэкологические аспекты транспорта.

36. Геоэкологические аспекты сельскохозяйственной деятельности.

37. Геоэкологические аспекты бытового хозяйства.

38. Геоэкологические проблемы урбанизации.

39. Проблемы экологической безопасности.

40. Проекты ОВОС и экологическая экспертиза.

41. Экологическая паспортизация.