

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра поисков и разведки полезных ископаемых

**Авторы-составители: Наумов Владимир Александрович
Наумова Оксана Борисовна**

Рабочая программа дисциплины

**ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СОСТАВОМ ТЕХНОГЕННО-МИНЕРАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАНИЙ (ТМО)**

Код УМК 98674

Утверждено
Протокол №17
от «28» июня 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Технологии управления составом техногенно-минеральных образований (ТМО)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **21.05.02** Прикладная геология

направленность Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Технологии управления составом техногенно-минеральных образований (ТМО)** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.05.02 Прикладная геология (направленность : Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)

ОПК.7 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

Индикаторы

ОПК.7.2 Использует научные теории при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

ПК.1 Способен планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники, оценивать результаты исследований и применять их в профессиональной деятельности

Индикаторы

ПК.1.2 Оценивает результаты исследований и применяет их в профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	21.05.02 Прикладная геология (направленность: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	14
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (14 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Технологии управления составом техногенно-минеральных образований (ТМО)

1. Введение. Обзор общих понятий и терминов

Рассмотрение понятий и определений научного направления «Геология Техногенно-минеральных образований (ТМО)»: техногенез, техногеогенез, технорудогенез, минеральные и техногенно-минеральные образования. Основные факторы формирования техногенных минеральных образований. Общие черты протекания природных, техногенных и техногеогенных процессов. Основные природные процессы: разрушения, переноса и аккумуляции пород и минералов при механической, физико-химической и биохимической интеграции и дифференциации.

2. Геологические особенности строения, минеральный состав и специфические свойства вещественного состава месторождений

Тип минерального сырья, особенности и типы месторождений данного типа минерального сырья, минеральный состав исходного месторождения и процессы преобразования вещественного состава полезного компонента месторождения в процессе геологического формирования и преобразования состава в природных условиях (гипергенез, эпигенез и др.), технологии переработки, при техногенезе и техногеогенезе.

При этом собственно отработка месторождений полезных ископаемых рассматривается нами как самостоятельный геологический процесс, где геологическим агентом выступает «техническая деятельность человека, вооруженного техникой» – процесс техногенеза, результатом деятельности которого является преобразованное вещество – техногенно-минеральные образования (ТМО). Геологический процесс преобразования вещественного состава ТМО в природных условиях определяется нами как техногеогенез и представляет собой по сути гипергенез (эпигенез) ТМО. Но, поскольку, он реализуется в ТМО, то эта его качественная характеристика позволяет его выделить в отдельный тип и отличать от природных процессов гипергенеза. Особенностью процессов техногенеза и техногеогенеза является то, что это процессы управляемые человеком, часто без должного осознания, понимания и прогноза получаемого результата.

Часть из них может быть рассмотрена в качестве природоподобных технологий управления вещественным составом осадков или осознанного изменения геологической среды. Технологии управления могут распространяться на эндогенные и экзогенные геологические процессы, активированные человеком. Их следует рассматривать в рамках нового этапа развития ноосферы – техносферного этапа. В настоящее время это часто неосознанные нами, но находящиеся в прямой зависимости от совершенных человеком действий, то есть управляемые нами процессы. Результаты геологической деятельности «человека, вооруженного техникой» и активировавшего техногеогенные процессы ведут к преобразованию вещества и пространства в техногенно-минеральной инфраструктуре и проявляют себя на границе взаимодействия лито-, био-, гидро-, атмо- и социосферы.

С точки зрения живой природы, они приводят как к негативным, так и позитивным изменениям и последствиям для человека. Получая ТМО, человек запускает механизмы преобразования вещества и пространства, изменяет состав и свойства окружающей среды, в том числе и работу «заводов в недрах». Задача технологий освоения ТМО – научиться управлять этими механизмами за счет использования, в первую очередь, природных закономерностей поведения вещества и пространства, гармонизируя их с новыми условиями техногенной среды, вещественного состава разных типов твердой и жидкой части ТМО месторождений в соответствии с геологическими процессами изменения вещественного состава при механической, физико-химической и биохимической дифференциации и интеграции. Наиболее существенные техногенные изменения минерального вещества прослеживаются для сульфидных руд.

3. Общие позиции и направления внедрения технологий управления изменением

вещественного состава на основе использования знаний геологических процессов

Технологии управления: природные процессы, технологии предобогащения, технологии обогащения основанные на физико-химических свойствах пород и минералов, направленные на разрушение, перенос и аккумуляцию полезных компонентов в соответствии с формами их нахождения. Технологии управления вещественным составом следует вовлекать в полный технологический цикл разработки, обогащения вещества месторождений, управления качеством, составом ТМО и путями их использования. Результатом разработки и внедрения технологий является обеспечение выхода горно-геологических производств на четвертый, пятый и шестой индустриальный технологический уклад, что может быть достигнуто путём следующего.

1. Повышения степени извлечения полезных компонентов из вещества обрабатываемых месторождений. Оценки комплекса продуктов, которые целесообразно извлекать на основании геологического изучения вещественного состава месторождения. Неизвлекаемые из недр в технологическом процессе обогащения полезные компоненты (Fe, Cu, Zn, Hg, Ni в виде сульфидов и сульфатов; Fe, Mg, Al в виде оксидов и гидроксидов; K, Na, Mg в виде галогенидов и др.) поступают в окружающую среду и являются основным источником изменения ее состава, оказывают негативное для человека и биосферы влияние, изменяя свойства и состав окружающей среды.

2. Изучения форм нахождения полезных компонентов природных соединений (микро- и наноминералогия), механизмов их трансформации, скорости и последовательности изменения состава в техногенных образованиях. На их основе возможна организация процессов управления составом и качеством окружающей среды или более полное извлечение полезных компонентов.

3. Разработки технологий управления вещественным составом на макро-, микро- и наноуровне: ускорением или торможением протекания природно-техногенных процессов преобразования вещества в техногенно-минеральных образованиях, обеспечивающих извлечение полезных компонентов в составе твёрдой, гидроминеральной и газовой фазы; перевод компонентов на микро- и наноуровень с целью концентрирования, локализации и вывода полезных компонентов из состава месторождений и ТМО, недопущения их поступления в окружающую среду.

4. Технологии управления, основанные на процессах механической дифференциации и интеграции вещественного состава.

Разделение минералов по крупности, использование связи размера частиц с их свойствами в результате механических способов разрушения, переноса и аккумуляции частиц; размерный эффект и свойства минералов разной крупности; появление новых свойств частиц в зависимости от размера выделений (например, появление магнитных свойств у наночастиц золота); изменение реакционной способности у частиц разной крупности и др.

Рассмотрение направлений изменения свойств при природных процессах промораживания и оттаивания, на предприятиях по добыче золота, меди, направленных на разработку рекомендаций по совершенствованию технологической схемы отработки вещества месторождений: 1) диагностика изменений состава, управление процессами консервации отвалов и высвобождения золота из сульфидов; 2) управление механизмами миграции и концентрации золота в определенных условиях в техногенных отвалах; 3) управление процессами осаждения золота в процессе механической дифференциации и интеграции вещества (твёрдая фаза) и золота в техногенных образованиях.

5. Технологии управления, основанные на процессах физико-химической дифференциации и интеграции вещественного состава

Использования физико- и хемотехнологий укрупнения и диспергации минеральных форм, для перевода их в состояние благоприятное для извлечения существующими и перспективными технологиями обогащения минерального вещества и химических элементов. Появление эффектов намагничиваемости, трибо-электрический эффект при сухом разрушении и истирании частиц, изменение минерального

состава вещества.

Механизмы взаимодействия с компонентами гидро-, атмо и биосферы. Технологии, основанные на использовании физико-химических свойств минералов и пород (гравитационных, магнитных, свойствах смачиваемости поверхности частиц, электрических, фотоэффекта, сорбции, других). Обоснование направлений использования природных процессов, ведущих к изменению вещественного состава пород и минералов в гипергенных условиях (промораживание, оттаивание, испарение, физико-химическое воздействие измененными средами) для разработки природоподобных технологий изменения вещественного состава пород и управления их свойствами.

Сульфид-сульфатный ряд природоподобного разложения с выделением кристаллогидратов металлов (Fe, Cu, Zn, Pb, Ag, Au), серосодержащих кислот; переноса и осаждения в виде гидрооксидов, оксидов и самородных металлов.

Карбонатный ряд с формированием гидрокарбонатов и карбонатов металлов.

6. Технологии управления, основанные на процессах биохимической дифференциации и интеграции вещественного состава.

Использования нанобио- и хемотехнологий укрупнения и диспергации минеральных форм, переводом их в состояние благоприятное для извлечения существующими и перспективными технологиями обогащения минерального вещества и химических элементов.

Основное преимущество использования подобных технологий заключается в том, что они направлены на устранение причин, а не на минимизацию и внедрение технологий борьбы с последствиями и снижением воздействия на изменение состава и качества окружающей среды.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Старостин, В. И. Геология полезных ископаемых : учебник для высшей школы / В. И. Старостин, П. А. Игнатов. — Москва : Академический проект, 2020. — 511 с. — ISBN 978-5-8291-3018-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/110107>
2. Черноусов, П. И. Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии : монография / П. И. Черноусов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 428 с. — ISBN 978-5-87623-366-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/56213.html>
3. Фоменко, А. И. Технологии переработки техногенного сырья : монография / А. И. Фоменко. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-251-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/78239.html>

Дополнительная:

1. Зубов, В. П. Подземная разработка пластовых месторождений полезных ископаемых : учебник / В. П. Зубов, А. В. Васильев, О. И. Казанин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 365 с. — ISBN 978-5-94211-760-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72343.html>
2. Язиков, Е. Г. Минералогия техногенных образований : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. Г. Язиков, А. В. Таловская, Л. В. Жорняк. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 159 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-02439-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433952>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<http://library.psu.ru/node/1170> Электронно-библиотечная система IPRbooks

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Технологии управления составом техногенно-минеральных образований (ТМО)** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
 2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) ;
 3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
-  Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения :
1. Офисный пакет приложений;
 2. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF- файлов;
 3. Программы демонстрации видео материалов (проигрыватель);
 4. Офисный пакет приложений "LibreOffice".

Дисциплина не предусматривает использования специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор. экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и учебно-наглядными пособиями, меловой (и) или маркерной доской.

2. Для проведения лабораторных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор. экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и учебно-наглядными пособиями, меловой (и) или маркерной доской.

3. Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

4. Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: компьютеры с доступом к

локальной и глобальной сетям.

5. Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Технологии управления составом техногенно-минеральных образований (ТМО)**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.7

Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.7.2 Использует научные теории при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы</p>	<p>Знать: геологическое строение и вещественный состав первичных отложений месторождений, условия залегания, технологий их вскрытия и способов разработки, основные факторы формирования техногенно-минеральных образований. Уметь: использовать полученные знания при проведении производственных и научно-исследовательских работ по изучению и разработке техногенно-минеральных образований. Владеть: различными методами исследований вещественного состава ТМО.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает геологическое строение и вещественный состав первичных отложений месторождений, условия залегания, технологий их вскрытия и способов разработки, основные факторы формирования техногенно-минеральных образований. Не умеет использовать полученные знания при проведении производственных и научно-исследовательских работ по изучению и разработке техногенно-минеральных образований. Не владеет различными методами исследований вещественного состава ТМО.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Слабо знает геологическое строение и вещественный состав первичных отложений месторождений, условия залегания, технологий их вскрытия и способов разработки, основные факторы формирования техногенно-минеральных образований. Ограниченно может использовать полученные знания при проведении производственных и научно-исследовательских работ по изучению и разработке техногенно-минеральных образований. Частично владеет методами исследований вещественного состава ТМО.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает геологическое строение и вещественный состав первичных отложений месторождений, условия залегания, технологий их вскрытия и способов разработки, основные факторы</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>формирования техногенно-минеральных образований. Умеет использовать полученные знания при проведении производственных и научно-исследовательских работ по изучению и разработке техногенно-минеральных образований. Владеет различными методами исследований вещественного состава ТМО.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полном объеме знает геологического строение и вещественный состав первичных отложений месторождений, условия залегания, технологий их вскрытия и способов разработки, основные факторы формирования техногенно-минеральных образований. Уверенно может использовать полученные знания при проведении производственных и научно-исследовательских работ по изучению и разработке техногенно-минеральных образований. Успешно владеет различными методами исследований вещественного состава ТМО.</p>

ПК.1

Способен планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники, оценивать результаты исследований и применять их в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.2 Оценивает результаты исследований и применяет их в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: теоретические и практические основы по предмету. Уметь: проводить исследования на заданную тему, составлять обзоры и презентации, оценивать результаты исследований. Владеть: навыками их применения при изучении техногенно-минеральных образований.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает теоретические и практические основы по предмету. Не умеет проводить исследования на заданную тему, составлять обзоры и презентации, оценивать результаты исследований. Не владеет навыками их применения при изучении техногенно-минеральных образований.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Слабо знает теоретические и практические основы по предмету. Частично может проводить исследования на заданную тему, составлять обзоры и презентации, оценивать результаты исследований. Ограниченно</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>владеет навыками их применения при изучении техногенно-минеральных образований.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает теоретические и практические основы по предмету. Умеет проводить исследования на заданную тему, составлять обзоры и презентации, оценивать результаты исследований. Владеет навыками их применения при изучении техногенно-минеральных образований.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Уверенно знает теоретические и практические основы по предмету. Успешно может проводить исследования на заданную тему, составлять обзоры и презентации, оценивать результаты исследований. В полном объеме владеет навыками их применения при изучении техногенно-минеральных образований.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	1. Введение. Обзор общих понятий и терминов Входное тестирование	Знание основных терминов и понятий из курсов дисциплин: " Минералогия с основами кристаллографии", "Петрография" ,"Геология техногенно-минеральных образований", "Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых",
ОПК.7.2 Использует научные теории при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	3. Общие позиции и направления внедрения технологий управления изменением вещественного состава на основе использования знаний геологических процессов Защищаемое контрольное мероприятие	Общие понятия и термины. Геологические особенности строения, минеральный состав и специфические свойства вещественного состава месторождений
ПК.1.2 Оценивает результаты исследований и применяет их в профессиональной деятельности	5. Технологии управления, основанные на процессах физико-химической дифференциации и интеграции вещественного состава Письменное контрольное мероприятие	Технологии управления, основанные на процессах механической дифференциации и интеграции вещественного состава. Технологии управления, основанные на процессах физико-химической дифференциации и интеграции вещественного состава.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.2 Оценивает результаты исследований и применяет их в профессиональной деятельности ОПК.7.2 Использует научные теории при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	6. Технологии управления, основанные на процессах биохимической дифференциации и интеграции вещественного состава. Защищаемое контрольное мероприятие	Технологии управления, основанные на процессах биохимической дифференциации и интеграции вещественного состава". Защита презентации на заданную тему.

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Введение. Обзор общих понятий и терминов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Ответил на 100% вопросов теста	10
Ответил на 90% и более вопросов теста	9
Ответил на 80% и более вопросов теста	8
Ответил на 70% и более вопросов теста	7
Ответил на 60% и более вопросов теста	6
Ответил на 50% и более вопросов теста	5

3. Общие позиции и направления внедрения технологий управления изменением вещественного состава на основе использования знаний геологических процессов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Решение т еста "Общие понятия и термины. Геологические особенности строения, минеральный состав и специфические свойства вещественного состава месторождений". Тест решен верно на 90-100%.	30
Решение т еста "Общие понятия и термины. Геологические особенности строения, минеральный состав и специфические свойства вещественного состава месторождений". Тест решен верно на 75-80%.	25
Решение т еста "Общие понятия и термины. Геологические особенности строения, минеральный состав и специфические свойства вещественного состава месторождений".	20

Тест решен верно на 60-75%.	
Решение теста "Общие понятия и термины. Геологические особенности строения, минеральный состав и специфические свойства вещественного состава месторождений". Тест решен верно на 50-60%.	13

5. Технологии управления, основанные на процессах физико-химической дифференциации и интеграции вещественного состава

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Решение теста " Технологии управления, основанные на процессах механической дифференциации и интеграции вещественного состава. Технологии управления, основанные на процессах физико-химической дифференциации и интеграции вещественного состава". Тест решен верно на 90-100%.	30
Решение теста " Технологии управления, основанные на процессах механической дифференциации и интеграции вещественного состава. Технологии управления, основанные на процессах физико-химической дифференциации и интеграции вещественного состава". Тест решен верно на 75-90%.	25
Решение теста " Технологии управления, основанные на процессах механической дифференциации и интеграции вещественного состава. Технологии управления, основанные на процессах физико-химической дифференциации и интеграции вещественного состава". Тест решен верно на 60-75%.	20
Решение теста " Технологии управления, основанные на процессах механической дифференциации и интеграции вещественного состава. Технологии управления, основанные на процессах физико-химической дифференциации и интеграции вещественного состава". Тест решен верно на 50-60%.	13

6. Технологии управления, основанные на процессах биохимической дифференциации и интеграции вещественного состава.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Решение теста " Технологии управления, основанные на процессах биохимической дифференциации и интеграции вещественного состава". Защита презентации на заданную тему. Тест решен верно на 90-100%. Презентация составлена без замечаний, ответы дана на 90 % заданных вопросов.	40
Решение теста " Технологии управления, основанные на процессах биохимической дифференциации и интеграции вещественного состава". Защита презентации на заданную тему. Тест решен верно на 75-90%. Презентация составлена без замечаний, ответы дана на	30

75 % заданных вопросов.	
Решение теста " Технологии управления, основанные на процессах биохимической дифференциации и интеграции вещественного состава". Защита презентации на заданную тему. Тест решен верно на 60-75%. Презентация составлена без замечаний, ответы дана на 60-75 % заданных вопросов.	25
Решение теста " Технологии управления, основанные на процессах биохимической дифференциации и интеграции вещественного состава". Защита презентации на заданную тему. Тест решен верно на 50-60%. Презентация составлена без замечаний, ответы дана на 50-60% заданных вопросов.	17