

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
ГЕОЛОГИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
Код УМК 81891

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

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Геология техногенных месторождений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную 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 **Геология техногенных месторождений** 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

4. Объем и содержание дисциплины

Специальность	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) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (14 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Геология техногенных месторождений.

Деятельность человека: изучение, выявление и разработка месторождений. Уровень вооруженности техническими средствами и стадиями освоения месторождений (прогноз, выявление, оценка разработка, утилизация отходов). Влияние геологических процессы, которые рассматриваются как процессы техногенеза.

Введение. Техногенные процессы, техногенные фации.

Техногенез - новый фактор в истории химических элементов Земли. Техногенез - сжатый во времени и локализованный в пространстве геологический процесс, проявляющийся в качестве самостоятельного экзогенного геологического фактора.

1. ТЕХНОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Представления. Разрушение - перенос - аккумуляция. История развития техногенеза в России и за рубежом. Объем понятия техногенных процессов и их место среди других геологических процессов.

2. ТЕХНОГЕННЫЕ ФАЦИИ

Многообразие типов отвальных технологических отходов, слагающих техногенные россыпи, различие их механизма формирования, литологического состава, характера распределения золотоносности, грануломорфометрических показателей частиц полезного компонента определило необходимость более дробной их типизации на уровне механической дифференциации осадков или выделения техногенных фаций. Понятие техногенной фации. Намывные техногенные фации. Отвальные (насыпные) техногенные фации. Отвально-намывные техногенные фации.

Техногенные месторождения.

Основные положения.

Ревизионно-оценочные работы.

Этап камеральных работ (кадастровая оценка и выбор объекта).

Этап полевых работ

Основные факторы, определяющие методику изучения и разведки техногенных месторождений

Опробование. Минералогическое опробование. Технологическое опробование. Технологические исследования

Процессы преобразования вещества и полезных компонентов техногенных месторождений.

Механическая дифференциация. Химическая дифференциация.

Сульфидный ряд. Галогенный ряд. Каустобиолиты. Другие ряды. Биохимические преобразования

Основы направленного формирования месторождений.

Золотоносные отвалы отработанных россыпей. Принципы формирования повышенных концентраций благородных металлов с учетом установленных закономерностей распределения частиц в техногенно-минеральных образованиях. Основные механизмы управления формированием концентраций путем механической, физико-химической и биохимической интеграции и дифференциации. Механизмы усиления концентраций золота на основе природных свойств.

Методы изучения техногенных месторождений. Способы разведки, разработки, технологии обогащения.

Рудные полезные ископаемые. Черные металлы. Легирующие металлы. Цветные металлы. Легкие металлы. Благородные металлы. Редкоземельные металлы. Радиоактивные металлы. Рассеянные элементы.

Нерудные полезные ископаемые. Техническое сырье. Драгоценные и поделочные камни. Химическое сырье. Сырье для производства строительных материалов.

Топливо-химические. Каустобиолиты.

Подземные и минеральные воды.
Газы.

Экологические основы техногенеза.

Позитивная и негативная составляющие геологии техногенных процессов.

Кадастровая оценка.

Использование техногенных ресурсов в настоящее время. Технологические регламенты, сбор и накопление информации об имеющихся ресурсах.

Действующие системы учета. Эколого-экономическая оценка. Кадастровая (экспертная) оценка.

Анализ современного состояния минерально-сырьевой базы техногенных образований региона.

Разработка рекомендаций по методике доизучения и последующей системной оценке техногенных месторождений.

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. 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. 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>
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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/78239>
4. Лебедев Г. В. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. учебное пособие : в 2 т. Т. 1. Прогнозирование и поиски месторождений / Г. В. Лебедев. -2-е изд. -Пермь, 2018, ISBN 978-5-7944-3171-1.-220.-Библиогр.: с. 215-219 <https://elis.psu.ru/node/513758>

Дополнительная:

1. Старостин В. И., Игнатов П. А. Геология полезных ископаемых: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 511000 "Геология" и геологическим специальностям / В. И. Старостин, П. А. Игнатов. - Москва: Академический Проект, 2004, ISBN 5-8291-0454-7. -512.-Библиогр.: с. 492-494
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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/56213>
3. 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

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

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

<https://elis.psu.ru/> 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 **Геология техногенных месторождений** 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, меловой (и) или маркерной доской.

2. Для проведения лабораторных занятий необходимы специализированный учебный кабинет техногенных месторождений и бурения и учебная лаборатория осадочных полезных ископаемых. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определены в Паспортах кабинета и лаборатории. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспорте кабинета.

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
Геология техногенных месторождений**

**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: основные научные теории образования техногенных месторождений. Уметь: использовать эти знания при проведении научно-исследовательских работ по изучению особенностей, закономерностей и условий образования техногенных месторождений. Владеть: методиками проведения полевых, геологических, лабораторных и экспериментальных работ по изучению воспроизводству изучаемых объектов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основных научных теорий образования техногенных месторождений. Не умеет использовать эти знания при проведении научно-исследовательских работ по изучению особенностей, закономерностей и условий образования техногенных месторождений. Не владеет методиками проведения полевых, геологических, лабораторных и экспериментальных работ по изучению воспроизводству изучаемых объектов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет общие представления об основных научных теориях образования техногенных месторождений. С трудом может использовать эти знания при проведении научно-исследовательских работ по изучению особенностей, закономерностей и условий образования техногенных месторождений. Слабо владеет методиками проведения полевых, геологических, лабораторных и экспериментальных работ по изучению воспроизводству изучаемых объектов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные научные теории образования техногенных месторождений. Умеет использовать эти знания при проведении научно-исследовательских работ по изучению особенностей, закономерностей и условий образования техногенных месторождений. Владеет методиками проведения полевых, геологических, лабораторных и экспериментальных работ</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p data-bbox="906 254 1474 352">Хорошо по изучению воспроизводству изучаемых объектов.</p> <p data-bbox="906 365 1510 842">Отлично В полном объеме знает основные научные теории образования техногенных месторождений. Успешно может использовать эти знания при проведении научно-исследовательских работ по изучению особенностей, закономерностей и условий образования техногенных месторождений. Уверенно владеет методиками проведения полевых, геологических, лабораторных и экспериментальных работ по изучению воспроизводству изучаемых объектов.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ПК-Электив

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 ОПК.7.2 Использует научные теории при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Введение. Техногенные процессы, техногенные фации. Входное тестирование	Знание терминов и основных понятий из курсов дисциплин: " Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых", " Геология россыпей"
ОПК.7.2 Использует научные теории при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Техногенные месторождения. Защищаемое контрольное мероприятие	Знание коренных техногенных месторождений.
ОПК.7.2 Использует научные теории при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Основы направленного формирования месторождений. Защищаемое контрольное мероприятие	Знание россыпных техногенных месторождений.
ОПК.7.2 Использует научные теории при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Экологические основы техногенеза. Итоговое контрольное мероприятие	Знание коренных и россыпных техногенных месторождений, процессов техногенеза.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Техногенные процессы, техногенные фации.

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

Техногенные месторождения.

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
Основные способы разработки и складирования отходов производства	9
Основные типы природных месторождений данного типа минерального сырья	8
Основные способы изучения данного типа минерального сырья	7
Характеристика возникающих техногенных образований	6

Основы направленного формирования месторождений.

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
Вероятные механизмы управления качественным составом техногенных образований с учетом процессов формирования и преобразования техногенных образований (технорудогенез и условия направленного формирования техногенных месторождений)	9
Основные направления преобразования вещественного состава техногенных отложений (техногеогенез вещества)	8
Основные способы разработки месторождений и складирования отходов производства. Характеристика (типы и условия формирования) возникающих техногенных образований (техногенез)	7
Основные типы природных месторождений данного типа минерального сырья. Основные способы изучения данного типа минерального сырья	6

Экологические основы техногенеза.

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
Основные способы разработки и складирования отходов производства. Основные принципы и технологии разработки типовых месторождений. Основные типы отвалов и механизмы их формирования. Характеристика (типы и условия формирования) возникающих техногенных образований (техногенез). Типы техногенных фаций на уровне механической дифференциации.	13
Основные типы природных месторождений данного типа минерального сырья. Типы месторождений по классификации Смирнова (Шило). Основные минеральные виды.	10
Основные способы изучения данного типа минерального сырья. Методы анализа. Способы опробования и разведки. Оценка возможности и методов переоценки (выявление потенциально техногенных) месторождений.	10
Условия проявления и варианты химической и биохимической дифференциации вещества. Основные направления преобразования вещественного состава техногенных отложений (техногеогенез вещества). Вероятные механизмы управления качественным составом техногенных образований с учетом процессов формирования и преобразования техногенных образований (технорудогенез и условия направленного формирования техногенных месторождений). Механическая дифференциация. Химическая и биохимическая дифференциация.	7