



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СОВОКУПНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ  
ГЕОРЕСУРСОВ***

Направление подготовки (специальность)  
21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

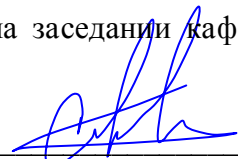
Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	1

Магнитогорск  
2021 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 886)

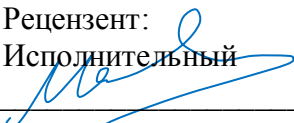
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых  
09.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук  Д.В. Доможиров

Рецензент:  
Исполнительный  директор НИИОГР, д-р техн. наук  
А.М. Макаров

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Совокупное использование природных и техногенных георесурсов» являются: изучение аспирантами основ формирования и использования техногенных георесурсов при освоении запасов крутопадающих месторождений и обосновании технологических схем ОГР с одновременной добычей минерального сырья и формированием техногенных георесурсов.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Совокупное использование природных и техногенных георесурсов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Технологические процессы геотехнологии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Совокупное использование природных и техногенных георесурсов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Владением навыками создания и научного обоснования технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- традиционные способы разработки месторождения (ОГР и ПГР);</li><li>- технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов;</li><li>- физико-химические и строительные геотехнологии;</li><li>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа разработки (геотехнологии) месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов</li></ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>- определять способы вскрытия и методы доступа к техногенным георесурсам;</li><li>- определять границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых</li><li>- обосновывать область применения геотехнологии при освоении природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов;</li><li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li><li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии при освоении природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</li></ul>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>- навыками графически и аналитически определять контурный, средний и граничный коэффициенты вскрыши при выборе технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов;</li><li>- методологией расчета основных способов разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.;</li><li>- обобщением результатов научной деятельности в области геотехнологических способов добычи при разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</li></ul>
---------	--

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 60 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 4 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Совокупное использование природных и техногенных георесурсов								
1.1 Комплексное использование природных и техногенных георесурсов. Современное состояние и перспективные направления развития ОГР. Опыт использования выработанного пространства карьеров и техногенных ландшафтов отвалов вскрышных пород. Анализ методик и тенденции развития научно-методических основ определения параметров горнотехнических систем при комплексном использовании природных и техногенных георесурсов. Анализ характеристик техногенных пространств при их целевом формировании и использовании	1	1		0,25	7	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Практические занятия, устный опрос (собеседование).	ПК-2

<p>1.2 Научно-методические основы комплексного освоения участка недр с совокупным использованием природных и техногенных георесурсов. Методологические подходы и принципы определения ценности техногенных георесурсов. Основные параметры логистической схемы горнотехнической системы с совокупным использованием природных и техногенных георесурсов.</p>		0,5	0,25	7	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия, устный опрос (собеседование).</p>	ПК-2
<p>1.3 Влияние совокупного использования природных и техногенных георесурсов на ОГР. Геоинформационная модель определения параметров открытых горных работ при целенаправленном формировании отвалов и выработанных пространств карьеров для последующего их использования. Стадии функционирования горнодобывающего предприятия и на выбор приоритетного направления использования техногенных</p>		0,5	0,25	7	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия, устный опрос (собеседование).</p>	ПК-2
<p>1.4 Вскрытие месторождений при использовании выработанного пространства карьера для размещения промышленных отходов добычи и переработки руд. Технологические схемы разработки месторождений при комплексном освоении природных и техногенных георесурсов.</p>		1	0,25	7	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия, устный опрос (собеседование).</p>	ПК-2

1.5	Процессы формирования и использования техногенных и природных георесурсов при освоении участка недр. Способы изоляции промышленных отходов в горнотехнических сооружениях. Способы обеспечения устойчивости откосов бортов карьеров и отвалов при складировании в них промышленных отходов.	1		0,25	8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Практические занятия, устный опрос (собеседование).	ПК-2
1.6	Логистические системы при освоении природных и техногенных георесурсов. Параметры логистической системы и процесса транспортирования вскрышных пород при формировании техногенных георесурсов. Интеллектуальные технологии комплексного освоения крутопадающих месторождений.	0,5		0,25	8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Практические занятия, устный опрос (собеседование).	ПК-2
1.7	Основные параметры открытой геотехнологии при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов. Ценности техногенных георесурсов, формируемых в процессе освоения запасов месторождения.	0,5		0,25	8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Практические занятия, устный опрос (собеседование).	ПК-2
1.8	Технологические рекомендации и экономическая эффективность совокупного использования природных и техногенных георесурсов. Параметры совокупного использования природных и техногенных георесурсов при применении механизированной и роботизированной геотехнологии.	1		0,25	8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Практические занятия, устный опрос (собеседование).	ПК-2
Итого по разделу		6		2	60			
Итого за семестр		6		2	60		зачёт	
Итого по дисциплине		6		2	60		зачет	ПК-2

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Совокупное использование природных и техногенных георесурсов» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Совокупное использование природных и техногенных георесурсов» происходит с использованием мультимедийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается аспирантам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1 Трубецкой, К. Н. Основы горного дела [Электронный ресурс] : учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 231 с. — ISBN 978-5-8291-3017-6. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> – Загл. с экрана.

2 Ляхомский, А.В. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ляхомский, Г.И. Бабокин. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2012. — 232 с. — ISBN 978-5-98672-326-6. — Режим доступа: // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66443> – Загл. с экрана.

3 Измерения технологических параметров на горных предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Ковалева, Б.С. Заварыкин, С.В. Лукичева, О.Н. Коваленко. — Красноярск : СФУ, 2014. — 154 с. — ISBN 978-5-7638-2974-7. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/64576> – Загл. с экрана.

### **б) Дополнительная литература:**

1 Репин, Н.Я. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебник / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. — Москва : Горная книга, 2015. — 518 с. — ISBN 978-5-98672-378-5. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/72612> – Загл. с экрана.

2 Фомин, С.И. Планирование открытых горных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Фомин, Д.Н. Лигоцкий, К.Р. Аргимбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 60 с. — Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/111897>. - Загл. с экрана.

3 Городниченко, В.И., Дмитриев А.П.. Основы горного дела [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. — 2-е изд. стер. М.: Издательство «Горная книга» , 2016. — 443 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101753/#1>. - Загл. с экрана.

4 Колесников, В.Ф. Технология и комплексная механизация открытых горных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / В.Ф. Колесников; В.Л. Мартьянов; КузГТУ. - Кемерово 2017. - 189 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/105426/#1>. - Загл. с экрана.

**в) Методические указания:**

1 Доможиров, Д. В. Проектирование и планирование открытых горных работ с применением современных программных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3474.pdf&show=dcatalogues/1/1514291/3474.pdf&view=true> - ISBN 978-5-9967-1246-5. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2 Доможиров, Д. В. Технология разработки угольных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3445.pdf&show=dcatalogues/1/1514254/3445.pdf&view=tru> - ISBN 978-5-9967-1127-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3 Гавришев С.Е., Доможиров Д.В., Караулов Г.А., Караулов Н.Г. Вскрытие и системы разработки месторождений. Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>

Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:
  - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации/
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
  - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
  - Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: компьютерные классы; читальные залы библиотеки:
  - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, Autodesk Autocad, Компас, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
  - Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов**

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
<p>1. Комплексное использование природных и техногенных георесурсов. Современное состояние и перспективные направления развития ОГР.</p> <p>Опыт использования выработанного пространства карьеров и техногенных ландшафтов отвалов вскрышных пород.</p> <p>Анализ методик и тенденции развития научно-методических основ определения параметров горнотехнических систем при комплексном использовании природных и техногенных георесурсов</p> <p>Анализ характеристик техногенных пространств при их целевом формировании и использовании.</p>	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия,</p> <p>устный опрос</p> <p>(собеседование).</p>
<p>2. Научно-методические основы комплексного освоения участка недр с совокупным использованием природных и техногенных георесурсов.</p> <p>Методологические подходы и принципы определения ценности техногенных георесурсов.</p> <p>Основные параметры логистической схемы горнотехнической системы с совокупным использованием природных и техногенных георесурсов.</p>	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия,</p> <p>устный опрос</p> <p>(собеседование).</p>
<p>3. Влияние совокупного использования природных и техногенных георесурсов на ОГР.</p> <p>Геоинформационная модель определения параметров открытых горных работ при целенаправленном формировании отвалов и выработанных пространств карьеров для последующего их использования.</p> <p>Стадии функционирования горнодобывающего предприятия и на выбор приоритетного</p>	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия,</p> <p>устный опрос</p> <p>(собеседование).</p>

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
направления использования техногенных георесурсов.		
<p>4. Вскрытие месторождений при использования выработанного пространства карьера для размещения промышленных отходов добычи и переработки руд.</p> <p>Технологические схемы разработки месторождений при комплексном освоения природных и техногенных георесурсов.</p>	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия,</p> <p>устный опрос (собеседование).</p>
<p>5. Процессы формирования и использования техногенных и природных георесурсов при освоении участка недр.</p> <p>Способы изоляции промышленных отходов в горнотехнических сооружениях.</p> <p>Способы обеспечения устойчивости откосов бортов карьеров и отвалов при складировании в них промышленных отходов.</p>	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия,</p> <p>устный опрос (собеседование).</p>
<p>6 Логистические системы при освоении природных и техногенных георесурсов.</p> <p>Параметры логистической системы и процесса транспортирования вскрышных пород при формировании техногенных георесурсов.</p> <p>Интеллектуальные технологии комплексного освоения крутопадающих месторождений.</p>	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия,</p> <p>устный опрос (собеседование).</p>
<p>7. Основные параметры открытой геотехнологии при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов.</p> <p>Ценности техногенных георесурсов, формируемых в процессе освоения запасов месторождения.</p>	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p> <p>Подготовка к лекционным и практическим занятиям.</p>	<p>Практические занятия,</p> <p>устный опрос (собеседование).</p>
<p>8. Технологические рекомендации и экономическая эффективность совокупного</p>	<p>Самостоятельное изучение учебной</p>	<p>Практические</p>

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
использования природных и техногенных георесурсов.  Параметры совокупного использования природных и техногенных георесурсов при применении механизированной и роботизированной геотехнологии.	и научно литературы.  Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	занятия,  устный опрос  (собеседование).
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>

**Перечень теоретических вопросов для зачета:**

1. Комплексное использование природных и техногенных георесурсов.
2. Современное состояние и перспективные направления развития ОГР.
3. Опыт использования выработанного пространства карьеров и техногенных ландшафтов отвалов вскрышных пород.
4. Анализ методик и тенденции развития научно-методических основ определения параметров горнотехнических систем при комплексном использовании природных и техногенных георесурсов.
5. Анализ характеристик техногенных пространств при их целевом формировании и использовании.
6. Научно-методические основы комплексного освоения участка недр с совокупным использованием природных и техногенных георесурсов.
7. Методологические подходы и принципы определения ценности техногенных георесурсов.
8. Основные параметры логистической схемы горнотехнической системы с совокупным использованием природных и техногенных георесурсов.
9. Влияние совокупного использования природных и техногенных георесурсов на ОГР.
10. Геоинформационная модель определения параметров открытых горных работ при целенаправленном формировании отвалов и выработанных пространств карьеров для последующего их использования.
11. Стадии функционирования горнодобывающего предприятия и на выбор приоритетного направления использования техногенных георесурсов.
12. Вскрытие месторождений при использования выработанного пространства карьера для размещения промышленных отходов добычи и переработки руд.
13. Технологические схемы разработки месторождений при комплексном освоения природных и техногенных георесурсов.
14. Процессы формирования и использования техногенных и природных георесурсов при освоении участка недр.
15. Способы изоляции промышленных отходов в горнотехнических сооружениях.
16. Способы обеспечения устойчивости откосов бортов карьеров и отвалов при складировании в них промышленных отходов.
17. Логистические системы при освоении природных и техногенных георесурсов.

18. Параметры логистической системы и процесса транспортирования вскрышных пород при формировании техногенных георесурсов.
19. Интеллектуальные технологии комплексного освоения крутопадающих месторождений.
20. Основные параметры открытой геотехнологии при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов.
21. Ценности техногенных георесурсов, формируемых в процессе освоения запасов месторождения.
22. Технологические рекомендации и экономическая эффективность совокупного использования природных и техногенных георесурсов.
23. Параметры совокупного использования природных и техногенных георесурсов при применении механизированной и роботизированной геотехнологии.

#### **Перечень тем для самостоятельного изучения:**

- **современные методы доступа к природным и техногенным георесурсам и способы их вскрытия;**
- методология постановки и решения проблем совместного освоения природных и техногенных георесурсов;
- перспективные направления развития подземной и открытой геотехнологии;
- современные тенденции и методы изучения геомеханического состояния природных и техногенных георесурсов;
- основы теории проектирования комплексного освоения природных и техногенных георесурсов;
- современные методы обоснования параметров и конструкций отдельных объектов горнотехнической системы при совместном освоении природных и техногенных георесурсов ;
- способы освоения участка недр при формировании техногенных георесурсов с обеспечением требований экологической и промышленной безопасности;
- фактическое состояние и перспективы подземной, открытой и строительной геотехнологии;
- технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых при совместном освоении природных и техногенных георесурсов.

#### **Перечень тем для подготовки к практическим занятиям:**

- систематизировать свойства недр относительно целесообразности формирования природных и техногенных георесурсов при их освоении;
- проанализировать классификацию горных наук с учетом перспектив цифровизации горной отрасли;
- представить основные положения горно-промышленной геологии освоении участка недр Земли при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;
- представить и систематизировать современные достижения науки и техники в области геомеханики, геотехнологии при совместном освоении природных и техногенных георесурсов;
- современные способы подготовки массива горных пород при освоении природных и формировании техногенных георесурсов;
- систематизировать способы и методы обоснования параметров горнотехнической системы при совместном освоении природных и техногенных георесурсов;
- провести сравнение существующих геотехнологий;
- классифицировать показатели подземной, открытой и строительной геотехнологии при совместном освоении природных и техногенных георесурсов;

– систематизировать способы обогащения твердых полезных ископаемых при внедрении современных технологий переработки отвальных хвостов.

**Перечень тем для подготовки к устному опросу:**

- понятие природных и техногенных георесурсов;
- основные научные проблемы при совместном освоении природных и техногенных георесурсов;
- расширение функционального назначения и задач геологоразведочных работ при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;
- современные методы оценки геомеханического состояния объектов горнотехнической системы при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;
- основы теории проектирования участка недр Земли при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;
- перспективные программные продукты расчета конструкций и параметров горнотехнической системы при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;
- экономические и экологические показатели горнодобывающих предприятий при реализации концепции комплексного освоения участка недр Земли;
- способы изменения свойств горных пород в процессе их добычи, переработки и складирования при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;
- современные способы обогащения бедных руд и переработки текущих хвостов.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ПК-3:</b></p> <p>Уметь разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия и исследования с целью оптимизации параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий.</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционные способы разработки месторождения (ОГР и ПГР);</li> <li>- технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов;</li> <li>- физико-химические и строительные геотехнологии;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа разработки (геотехнологии) месторождений твердых полезных ископаемых и</li> </ul>	<p><b><u>Перечень теоретических вопросов для зачета:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>24. Комплексное использование природных и техногенных георесурсов.</li> <li>25. Современное состояние и перспективные направления развития ОГР.</li> <li>26. Опыт использования выработанного пространства карьеров и техногенных ландшафтов отвалов вскрышных пород.</li> <li>27. Анализ методик и тенденции развития научно-методических основ определения параметров горнотехнических систем при комплексном использовании природных и техногенных георесурсов.</li> <li>28. Анализ характеристик техногенных пространств при их целевом формировании и использовании.</li> <li>29. Научно-методические основы комплексного освоения участка недр с совокупным использованием природных и техногенных георесурсов.</li> <li>30. Методологические подходы и принципы определения ценности техногенных георесурсов.</li> <li>31. Основные параметры логистической схемы горнотехнической системы с</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	техногенных георесурсов	<p>совокупным использованием природных и техногенных георесурсов.</p> <p>32. Влияние совокупного использования природных и техногенных георесурсов на ОГР.</p> <p>33. Геоинформационная модель определения параметров открытых горных работ при целенаправленном формировании отвалов и выработанных пространств карьеров для последующего их использования.</p> <p>34. Стадии функционирования горнодобывающего предприятия и на выбор приоритетного направления использования техногенных георесурсов.</p> <p>35. Вскрытие месторождений при использования выработанного пространства карьера для размещения промышленных отходов добычи и переработки руд.</p> <p>36. Технологические схемы разработки месторождений при комплексном освоения природных и техногенных георесурсов.</p> <p>37. Процессы формирования и использования техногенных и природных георесурсов при освоении участка недр.</p> <p>38. Способы изоляции промышленных отходов в горнотехнических сооружениях.</p> <p>39. Способы обеспечения устойчивости откосов бортов карьеров и отвалов при складировании в них промышленных отходов.</p> <p>40. Логистические системы при освоении природных и техногенных георесурсов.</p> <p>41. Параметры логистической системы и процесса транспортирования вскрышных пород при формировании техногенных георесурсов.</p> <p>42. Интеллектуальные технологии комплексного освоения крутопадающих месторождений.</p> <p>43. Основные параметры открытой геотехнологии при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов.</p> <p>44. Ценности техногенных георесурсов, формируемых в процессе освоения запасов месторождения.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>45. Технологические рекомендации и экономическая эффективность совокупного использования природных и техногенных георесурсов.</p> <p>46. Параметры совокупного использования природных и техногенных георесурсов при применении механизированной и роботизированной геотехнологии.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять способы вскрытия и методы доступа к техногенным георесурсам;</li> <li>- определять границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых</li> <li>- обосновывать область применения геотехнологии при освоении природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии</li> </ul>	<p><b><u>Перечень тем для самостоятельного изучения:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы доступа к природным и техногенным георесурсам и способы их вскрытия;</li> <li>– методология постановки и решения проблем совместного освоения природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– перспективные направления развития подземной и открытой геотехнологии;</li> <li>– современные тенденции и методы изучения геомеханического состояния природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– основы теории проектирования комплексного освоения природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– современные методы обоснования параметров и конструкций отдельных объектов горнотехнической системы при совместном освоении природных и техногенных георесурсов ;</li> <li>– способы освоения участка недр при формировании техногенных георесурсов с обеспечением требований экологической и промышленной безопасности;</li> <li>– фактическое состояние и перспективы подземной, открытой и строительной геотехнологии;</li> <li>– технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых при совместном освоении природных и техногенных георесурсов.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>при освоении природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</p>	<p><b><u>Перечень тем для подготовки к устному опросу:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– основные научные проблемы при совместном освоении природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– расширение функционального назначения и задач геологоразведочных работ при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– современные методы оценки геомеханического состояния объектов горнотехнической системы при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– основы теории проектирования участка недр Земли при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– перспективные программные продукты расчета конструкций и параметров горнотехнической системы при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– экономические и экологические показатели горнодобывающих предприятий при реализации концепции комплексного освоения участка недр Земли;</li> <li>– способы изменения свойств горных пород в процессе их добычи, переработки и складирования при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– современные способы обогащения бедных руд и переработки текущих хвостов.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеет	<p>- навыками графически и аналитически определять контурный, средний и граничный коэффициенты вскрыши при выборе технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов;</p> <p>- методологией расчета основных способов разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.;</p> <p>- обобщением результатов научной деятельности в области геотехнологических способов добычи при разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</p>	<p><b><u>Перечень тем для подготовки к практическим занятиям:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематизировать свойства недр относительно целесообразности формирования природных и техногенных георесурсов при их освоении;</li> <li>– проанализировать классификацию горных наук с учетом перспектив цифровизации горной отрасли;</li> <li>– представить основные положения горно-промышленной геологии освоения участка недр Земли при совокупном использовании природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– представить и систематизировать современные достижения науки и техники в области геомеханики, геотехнологии при совместном освоении природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– современные способы подготовки массива горных пород при освоении природных и формировании техногенных георесурсов;</li> <li>– систематизировать способы и методы обоснования параметров горнотехнической системы при совместном освоении природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– провести сравнение существующих геотехнологий;</li> <li>– классифицировать показатели подземной, открытой и строительной геотехнологии при совместном освоении природных и техногенных георесурсов;</li> <li>– систематизировать способы обогащения твердых полезных ископаемых при внедрении современных технологий переработки отвальных хвостов.</li> </ul>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Изучение дисциплины «Совокупное использование природных и техногенных георесурсов» завершается сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету аспиранты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка аспиранта к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Аспирант вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету аспирантам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

### *Критерии оценки*

Ответ аспиранта на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется аспирантам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы аспирантов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что аспирант обладает

необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется аспирантам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда аспирант не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что аспирант не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.