



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. Пыгалев

15.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СПЕЦДИСЦИПЛИНА

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	3

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:

зав. кафедрой РМПИ, д-р техн. наук  С.Е. Гавришев

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)

Целью освоения Спецдисциплины является овладение знаниями в области подземной и открытой разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве подземных сооружений, а также навыками работы с основными методами и методиками, входящими в системный анализ геотехнологических процессов горного производства.

Для достижения поставленной цели в Спецдисциплине решаются задачи по изучению:

- научных основ, методов и систем геотехнологии;
- оптимизации производственных геотехнологических процессов на горных предприятиях;
- принципов и методов, используемых при управлении геомеханическими процессами на горных предприятиях;
- научных принципов и методов обоснования оптимальных решений в области подземной, открытой и строительной геотехнологии .

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Спецдисциплина входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых

Технологические процессы геотехнологии

Комплексное использование недр

Управление геомеханическими процессами при открытой и подземной разработке

Современные проблемы наук о Земле и производства

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

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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) «Спецдисциплина» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способность проводить исследования и выбирать оптимальные способы вскрытия, системы разработки, методы доступа и подготовки массива горных пород при освоении георесурсов.

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - традиционные способы вскрытия и системы разработки при ОГР и ПГР; - методы доступа и подготовки массива горных пород при освоении георесурсов; - критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе схемы вскрытия и системы разработки при добыче месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам; - определять методы подготовки массива горных пород при освоении георесурсов; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области вскрытия и системы разработки твердых полезных ископаемых
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками построения плана карьера на конец отработки (схема вскрытия) и плана горных работ (система разработки).; - методологией расчета основных параметров и показателей способов вскрытия и системы разработки; - обобщением результатов научной деятельности в области вскрытия и системы разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР
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"> - традиционные способы разработки месторождения (ОГР и ПГР); - технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов; - физико-химические и строительные геотехнологии; - критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа разработки (геотехнологии) месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам; - определять границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых - обосновывать область применения физико-химической геотехнологии: подземное выщелачивание и газификация, скважинная гидродобыча, извлечение и использование тепла Земли; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками графически и аналитически определять контурный, средний и граничный коэффициенты вскрыши при выборе традиционных способов разработки (ОГР или ПГР); - методологией расчета основных способов разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых; - обобщением результатов научной деятельности в области технологических способов добычи полезных ископаемых при ОГР и ПГР
ПК-3 Уметь разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия и исследования с целью оптимизации параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные свойства горных пород, влияющих на качество продукции горного предприятия для традиционных способов разработки; - классификацию комплексного использования недр, повышающих полноту и качества извлечения полезных ископаемых при добыче для физико-технических, физико-химических и строительных технологий; - методы научного обоснования и под-счета потерь и засорение полезного ископаемого; - методики оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при физико-технических, физико-химических и строительных технологий
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - обосновывать параметры залежи (глубину разработки) и горнотехнических сооружений с учетом извлекаемой ценности полезного ископаемого для традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых. - разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия при физико-технических, физико-химических и строительных технологий. - анализировать полученные результаты исследования в научной области (комплексное использования недр); - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области комплексного использования недр
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектирования и планировании горнотехнических сооружений с учетом извлекаемой ценности полезного ископаемого для традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых; - оптимизацией параметров физико-технических, физико- химических и строительных технологий; - обобщением и оценкой результатов научной деятельности в области управления качеством продукции горного предприятия при разработки полезных ископаемых ОГР и ПГР
ПК-4 Способность разрабатывать теоретические положения и технические решения по использованию выработанных и сооруженных подземных пространств в недрах Земли.	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при добыче от-крытым и подземным способом; - характер и аспекты влияния ОГР и ПГР на земную поверхность, водные ресурсы, воздушный бассейн и основные источники загрязнения; - основные понятия, структуру и задачи комплексного использования выработанных и сооруженных подземных пространств в недрах Земли. - критерии и показатели оценки научных и методических основ исследования комплексного использования недр при ОГР и ПГР месторождений твердых георесурсов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять оценку полноты и качества извлечения полезных ископаемых при сооруженных под-земных пространств в недрах Земли; - определять характер влияния ОГР и ПГР на земную поверхность, водные ресурсы, воздушный бассейн и основные источники загрязнения; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области комплексного использования недр
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками графически и аналитически определять коэффициенты потерь и разубоживания при применении традиционных способов разработки (ОГР или ПГР); - методологией расчета показателей и критериев оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при добыче и основных способах разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых; - обобщением результатов научной деятельности в области комплексного использования при сооруженных подземных пространств в недрах Земли
ПК-5 Владением методами научного обоснования параметров горнотехнических сооружений и процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные свойства горных пород, влияющих на устойчивость горных выработок для традиционных способов разработки; - классификацию инженерных конструкций, повышающих устойчивость горных выработок для традиционных способов разработки; - методы научного обоснования пара-метров горнотехнических сооружений; - процессы взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - обосновывать параметры (угол погашения, высоту) горнотехнических сооружений традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых; - обосновывать и рассчитывать инженерные конструкции для повышения устойчивости горных выработок при ОГР и ПГР; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геомеханических процессов
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектирования и планировании горнотехнических сооружений; - методологией расчета основных параметров горнотехнических сооружений и процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок; - обобщением и оценкой результатов научной деятельности в области геомеханических процессов разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 14 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 85 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 9 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Геотехнология (открытая)								
1.1 Процессы подготовки горных пород к выемке. Бурение взрывных скважин и шпуров. Разрушение горных пород	3	0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
1.2 Выемочно-погрузочные работы		0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
1.3 Транспортирование горных пород		0,2/0,2И		0,3	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
1.4 Складирование горной массы		0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3

1.5 Устойчивость бортов и осушение карьеров	0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование)	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
1.6 Вскрытие карьерных полей	0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
1.7 Системы открытой разработки месторождений	0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-5
1.8 Разработка строительных горных пород	0,1/0,1И		0,2	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
1.9 Открывающая гидравлическая разработка месторождений	0,2/0,2И		0,2	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
1.10 Рекультивация поверхности	0,1/0,1И		0,2	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
1.11 Планирование, организация и управление	0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
Итого по разделу	2/2И		3	31			
2. Геотехнология (подземная)							

2.1 Основные положения подземной разработки месторождений полезных ископаемых	3	0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование)	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
2.2 Определение производственной мощности горного предприятия (шахты, рудника)		0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
2.3 Вскрытие и подготовка месторождений		0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
2.4 Основные производственные процессы очистной выемки при разработке рудных месторождений. Отбойка руды при очистной выемке. Выпуск и доставка руды. Управление горным давлением.		0,2/0,2И		0,4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
2.5 Основные производственные процессы очистной выемки при разработке угольных (пластовых) месторождений. Отбойка полезных ископаемых. Управление горным давлением. Доставка полезного ископаемого. Организация работ в очистном забое		0,3		0,4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
2.6 Системы разработки рудных месторождений. Выбор системы разработки		0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
2.7 Системы разработки угольных (пластовых) месторождений		0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3

2.8 Физико-химическая геотехнология		0,2/0,2И		0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
2.9 Управление качеством продукции горного предприятия (рудника, шахты). Методы и средства управления качеством руды, угля и других полезных ископаемых (ПИ) при подземной добыче. Влияние качества ПИ на обогащение и металлургический передел. Критерии и модели оценки изменчивости качества ПИ в запасах. Контроль качества добытого ПИ и его стабильности. Планирование и прогнозирование качества ПИ при его добыче. Мероприятия и средства управления качеством ПИ при различных системах разработки		0,3/0,3И		0,4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
Итого по разделу		2/1,7И		3	30			
3. Геотехнология (строительная)								
3.1 Геомеханические условия строительства подземных сооружений	3	0,3		0,3	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
3.2 Инженерные конструкции подземных сооружений		0,2		0,2	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
3.3 Проектирование и расчет крепи		0,3/0,3И		0,2	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3

3.4 Комплексы подземных сооружений	0,3	0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
3.5 Обычные способы строительства подземных сооружений. Строительство горизонтальных и наклонных выработок угольных и рудных шахт. Технология строительства тоннелей. Строительство тоннелей большого сечения в скальных породах. Строительство станций метрополитена	0,3	0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
3.6 Специальные способы подземного строительства	0,3	0,3	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
3.7 Ремонт, реконструкция и восстановление горных выработок и подземных	0,3	0,4	4	Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-2, ПК-3
Итого по разделу	2/0,3И	2	24			
Итого за семестр	6/4И	8	85		экзамен	
Итого по дисциплине	6/4И	8	85		экзамен	ПК-1,ПК-4,ПК-5,ПК-2,ПК-3

5 Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается

- использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации и большого объема графического материала, слайд-шоу;
- использование раздаточного материала по темам практических занятий и семинаров;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, семинарские занятия и т.д.

Лекция – беседа подразумевает под собой наличие эмоциональной обратной связи, доверительного общения с целью вовлечения аспирантов к совместным рассуждениям, поискам решения поставленных вопросов, что позволяет осознанно усвоить материал.

При проведении практических занятий осуществляется устный опрос, разбор конкретных ситуаций, дискуссии.

Самостоятельная работа стимулирует аспирантов в процессе подготовки домашних заданий, при разборе конкретных ситуаций на практических семинарах и к итоговой аттестации (экзамену)

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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

Российская Государственная библиотека. Кataloги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная	http://scopus.com
Международная база справочных изданий по всем	http://www.springer.com/references
Международная реферативная база данных по чистой и	http://zbmath.org/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	https://archive.neicon.ru/xmlui/
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-i-informatsii
Информационная система - Банк данных угроз	https://bdu.fstec.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, выполнения курсовых работ, 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).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).

Помещения 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
1 Раздел - Геотехнология (подземная)		
1.1.Основные положения подземной разработки месторождений полезных ископаемых.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
1.2.Определение производственной мощности горного предприятия (шахты, рудника).	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
1.3.Вскрытие и подготовка месторождений.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
1.4.Основные производственные процессы очистной выемки при разработке рудных месторождений. Отбойка руды при очистной выемке. Выпуск и доставка руды. Управление горным давлением.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
1.5.Основные производственные процессы очистной выемки при разработке угольных (пластовых) месторождений. Отбойка полезных ископаемых. Управление горным давлением. Доставка полезного ископаемого. Организация работ в очистном забое.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
1.6.Системы разработки рудных месторождений. Выбор системы разработки.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы

1.7. Системы разработки угольных месторождений (пластовых).	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
1.8. Физико-химическая геотехнология.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
1.9. Управление качеством продукции горного предприятия (рудника, шахты). Методы и средства управления качеством руды, угля и других полезных ископаемых (ПИ) при подземной добыче. Влияние качества ПИ на обогащение и металлургический передел. Критерии и модели оценки изменчивости качества ПИ в запасах. Контроль качества добытого ПИ и его стабильности. Планирование и прогнозирование качества ПИ при его добыче. Мероприятия и средства управления качеством ПИ при различных системах разработки.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2 Раздел - Геотехнология (открытая)		
2.1. Процессы подготовки горных пород к выемке. Бурение взрывных скважин и шпуров. Разрушение горных пород.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.2. Выемочно-погрузочные работы	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.3. Транспортирование горных пород	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы

2.4.Складирование горной массы	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.5.Устойчивость бортов и осушение карьеров	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.6.Вскрытие карьерных полей	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.7.Системы открытой разработки месторождений	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.8.Разработка строительных горных пород	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.9.Открытая гидравлическая разработка месторождений	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.10.Рекультивация поверхности	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
2.11.Планирование, организация и управление	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы

3 Раздел - Геотехнология (строительная)		
3.1.Геомеханические условия строительства подземных сооружений	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
3.2.Инженерные конструкции подземных сооружений	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
3.3.Проектирование и расчет крепи	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
3.4.Комплексы подземных сооружений	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
3.5.Обычные способы строительства подземных сооружений. Строительство горизонтальных и наклонных выработок угольных и рудных шахт. Технология строительства тоннелей. Строительство тоннелей большого сечения в скальных породах. Строительство станций метрополитена.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
3.6.Специальные способы подземного строительства	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы
3.7.Ремонт, реконструкция и восстановление горных выработок и подземных сооружений	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос. Защита практической работы

Итого по дисциплине		Экзамен
----------------------------	--	----------------

Перечень тем практических занятий

- определение производственной мощности подземного рудника;
- определение объема горно-капитальных работ подземного рудника;
- расчет основных производственных процессов при разработке рудных месторождений в условиях подземного рудника;
- расчет основных производственных процессов при разработке угольных (пластовых) месторождений в условиях подземных горных работ;
- расчет горного давления и методы управления горным давлением;
- расчет параметров и показателей систем разработки рудных месторождений в условиях подземного рудника;
- расчет параметров и показателей систем разработки угольных (пластовых) месторождений в условиях подземных горных работ;
- расчет показателей качества при разработке рудных и угольных месторождений;
- расчет основных производственных процессов при открытых горных работах;
- расчет КЗУ уступов и борта карьера;
- расчет параметров и показателей систем разработки рудных месторождений в условиях открытых горных работ;
- определение объема горно-капитальных работ на карьере;
- календарное планирование горных работ;
- расчет крепи в условиях подземного рудника;
- расчет подземных горных выработок.

Перечень тем для подготовки к устному опросу:

Тема 1.1. Основные положения подземной разработки месторождений полезных ископаемых

- Промышленно-экономическая характеристика углей, руд и нерудных полезных ископаемых.
- Морфологические типы месторождений. Классификация запасов полезных ископаемых.
- Стадии разработки. Горное предприятие, рудник, шахта, шахтное поле, этаж. Порядок и способы очистной выемки в этаже.
- Общие сведения о потерях полезных ископаемых в процессе добычи. Классификация и учет потерь.
- Показатели полноты извлечения полезных ископаемых при добыче.

Тема 1.2. Определение производственной мощности горного предприятия (шахты, рудника)

- Общие сведения о параметрах вскрытия, подготовки и систем разработки.
- Определение годовой производственной мощности рудника (шахты) по горнотехническим возможностям и срокам его существования.

Тема 1.3. Вскрытие и подготовка месторождений

- Поверхностный комплекс рудника и шахты. Технологические комплексы главного и вспомогательных стволов.
- Вскрывающие выработки и классификация схем вскрытия. Взаимное расположение главных и вспомогательных стволов. Вскрытие вертикальными стволами.

- Факторы, влияющие на выбор места заложения шахтных стволов и штолен. Вскрытие месторождений, представленных свитой рудных залежей.

- Классификация способов подготовки горизонтов и шахтного поля. Факторы, влияющие на выбор способа подготовки.

- Требования Правил безопасности при проектировании схем вскрытия и подготовки.

Тема 1.4. Основные производственные процессы очистной выемки при разработке рудных месторождений. Отбойка руды при очистной выемке. Выпуск и доставка руды. Управление горным давлением.

- Классификация основных производственных процессов очистной выемки.

- Шпуровая отбойка. Отбойка руды глубокими скважинами. Отбойка руды камерными (минными) зарядами. Вторичное дробление руды.

- Понятие и применяемые способы доставки руды. Доставка под действием силы тяжести. Механизированная доставка.

- Выпуск руды. Основные понятия. Теория истечения сыпучих материалов через отверстия. Фигуры выпуска полезного ископаемого и внедрения пород. Закономерности измерения параметров фигур движения по мере выпуска.

- Природа горного давления. Напряженное состояние пород в массиве и вокруг горных выработок. Существующие гипотезы. Управление горным давлением рудными целиками, крепью, закладкой, магазинированной рудой. Управление горным давлением при системах с обрушением руды и вмещающих пород.

Тема 1.5. Основные производственные процессы очистной выемки при разработке угольных (пластовых) месторождений. Отбойка полезных ископаемых. Управление горным давлением. Доставка полезного ископаемого. Организация работ в очистном забое.

- Структура производственных процессов в шахте, в пределах выемочного участка. Способы отбойки и факторы, определяющие условия их применения.

- Механические способы разрушения полезных ископаемых и используемые при этом средства механизации.

- Буровзрывные работы, средства и способы взрывания. Особенности взрывных работ в шахтах, опасных по газу и пыли, меры безопасности.

- Основные гипотезы горного давления и области их применения. Методы исследования горного давления: производственно-экспериментальные, лабораторные, аналитические. Особенности проявления горного давления.

- Крепи очистных выработок, их взаимодействие с массивом и область применения. Особенности механизированных крепей используемых для отработки крутых угольных пластов. Щитовые крепи, гибкие перекрытия, анкерная крепь.

- Классификация способов управления кровлей. Управление кровлей полным обрушением, область применения.

- Закладки. Виды закладки. Закладочные материалы.

- Технологические схемы доставки в очистных забоях и в пределах выемочных участков. Расчет и выбор параметров способов доставки: самотеком, водой, взрывом, скреперами, конвейерами, самоходным оборудованием и др.

- Технологические схемы очистных работ с применением механизированных комплексов. Организация работ с учетом конструктивных особенностей механизированных комплексов различных типов.

Тема 1.6. Системы разработки рудных месторождений. Выбор системы разработки.

- Классификация и основные показатели эффективности. Принципы построения классификаций систем разработки.

- Системы разработки: с открытым очистным пространством, с магазинированием руды, с закладкой очистного пространства, с обрушением вмещающих пород, с обрушением руды и вмещающих пород, комбинированные и многостадийные.

- Факторы, учитываемые при выборе систем разработки. Влияние горно-геологических факторов на выбор системы разработки.

1.7. Системы разработки угольных (пластовых) месторождений

- Понятие о системах разработки, их классификация. Факторы, влияющие на выбор систем разработки.

- Системы разработки с длинными очистными забоями. Комбинированные системы разработки. Системы разработки с разделением этажа на подэтажи. Системы разработки с движением очистных забоев по падению и восстанию

- Безлюдная выемка в коротких забоях. Буровая выемка крутых пластов. Выемка угля комплексами типа КМД.

- Системы разработки мощных пластов. Параметры слоев. Система разработки горизонтальными, наклонными и поперечно-наклонными слоями. Разработка мощных пластов с принудительным обрушением и выпуском угля.

1.8. Физико-химическая геотехнология

- Основные проблемы физико-химической геотехнологии (ФХГ). Современное состояние ФХГ. Классификация и основные направления развития методов ФХГ.

- Физико-геологические основы ФХГ. Физико-химические основы процессов: растворения, выщелачивания, термохимии, теплофизики, гидравлического разрушения, электрофизики, фильтрации флюидов, гидроразрыва, экстракции флюидов и др.

- Вскрытие и подготовка месторождений скважинами: конструкция скважин, буровое оборудование, бурение и обустройство скважин. Системы разработки: классификация и выбор систем разработки. Порядок ведения работ.

- Потери и разубоживание.

- Подземное растворение солей (ПРС). Подземные резервуары в каменной соли. Подземная газификация угля и сланцев (ПГУиС).

Тема 1.9. Управление качеством продукции горного предприятия (рудника, шахты). Методы и средства управления качеством руды, угля и других полезных ископаемых (ПИ)

при подземной добыче. Влияние качества ПИ на обогащение и металлургический передел. Критерии и модели оценки изменчивости качества ПИ в запасах. Контроль качества добытого ПИ и его стабильности. Планирование и прогнозирование качества ПИ при его добыче. Мероприятия и средства управления качеством ПИ при различных системах разработки.

- Главные принципы (схемы) рудоподготовки. Технологические способы, технические средства и организационные методы управления потоками ПИ.
- Основные качественные характеристики потока ПИ, регламентируемые потребителем.
- Воздействие качества и стабильности потока ПИ на экономические результаты производства конечной продукции горно-металлургического предприятия.
- Геологические и технологические факторы, определяющие качество ПИ и его стабильность при добыче.
- Организационно-технические факторы, позволяющие регулировать и поддерживать качество добытого ПИ и его стабильность.
- Экономические факторы, определяющие выбор схем, средств, оборудования и способов управления качеством добытого ПИ.
- Источники информации при опробовании на различных стадиях освоения месторождения: геологоразведке, эксплуатационных работах, обогащении руды.

Вопросы для подготовки к экзамену

Геотехнология (подземная)

1. Промышленно-экономическая характеристика углей, руд и нерудных полезных ископаемых. Морфологические типы месторождений. Классификация запасов полезных ископаемых.
2. Физико-механическая характеристика руд, углей и вмещающих пород. Химико-минералогическая характеристика руд, углей и нерудных полезных ископаемых.
3. Стадии разработки. Горное предприятие, рудник, шахта, шахтное поле, этаж. Порядок и способы очистной выемки в этаже.
4. Общие сведения о потерях полезных ископаемых в процессе добычи. Классификация и учет потерь. Показатели полноты извлечения полезных ископаемых при добыче.
5. Основные требования, предъявляемые к разработке месторождений
6. Общие сведения о параметрах вскрытия, подготовки и систем разработки. Определение годовой производственной мощности рудника (шахты) по горнотехническим возможностям и срокам его существования.
7. Поверхностный комплекс рудника и шахты. Технологические комплексы главного и вспомогательных стволов. Погрузочно-складское хозяйство. Породные отвалы.
8. Вскрывающие выработки и классификация схем вскрытия. Взаимное расположение главных и вспомогательных стволов.
9. Влияние выемки полезного ископаемого на сдвигание вмещающих пород и поверхности. Построение охранных целиков.

10. Вскрытие вертикальными стволами. Вскрытие штольнями. Комбинированные схемы вскрытия. Одногоризонтное и многогоризонтное (поэтажное и погоризонтное) вскрытие пластовых месторождений.

11. Околоствольные двory.

12. Факторы, влияющие на выбор места заложения шахтных стволов и штолен. Вскрытие месторождений, представленных свитой рудных залежей.

13. Взаимное расположение воздухоподающих и воздуховыдающих выработок в шахтном поле.

14. Высота этажа. Порядок вскрытия месторождений. Метод вариантов при выборе схемы вскрытия.

15. Классификация способов подготовки горизонтов и шахтного поля. Факторы, влияющие на выбор способа подготовки. Этажный, панельный и погоризонтный способы подготовки шахтного поля. Полевая, рудная (пластовая) и комбинированная подготовка, их преимущества, недостатки и области применения.

16. Требования Правил безопасности при проектировании схем вскрытия и подготовки. Современные тенденции в мировой практике горно-добывающих предприятий при решении вопросов вскрытия и подготовки шахтных полей.

17. Классификация основных производственных процессов очистной выемки.

18. Отбойка руды при очистной выемке. Шпуровая отбойка. Отбойка руды глубокими скважинами. Отбойка руды камерными (минными) зарядами.

19. Выпуск и доставка руды. Понятие и применяемые способы доставки руды. Доставка под действием силы тяжести.

20. Механизированная доставка. Самоходные машины для погрузки и доставки руды

21. Взрыводоставка.

22. Погрузочные люки и питатели.

23. Выпуск руды. Основные понятия. Теория истечения сыпучих материалов через отверстия. Фигуры выпуска полезного ископаемого и внедрения пород. Закономерности измерения параметров фигур движения по мере выпуска. Роль крупности кусков полезного ископаемого, сцепления, влажности и горного давления на параметры фигур выпуска. Формы контакта поверхности выпускаемого полезного ископаемого с налегающими обрушенными породами и порядок выпуска.

24. Динамика разубоживания и потерь руды в ходе ее выпуска. Зависимость величины потерь от высоты блока и расстояния между выпускными отверстиями. Степень влияния размера и формы выпускного отверстия на показатели извлечения. Влияние режима и доз выпуска на показатели извлечения. Организация выпуска руды, планограммы.

25. Торцевой выпуск.

26. Управление горным давлением. Природа горного давления. Напряженное состояние пород в массиве и вокруг горных выработок. Существующие гипотезы.

27. Управление горным давлением рудными целиками, крепью, закладкой. Магазирированной рудой. Управление горным давлением при системах с обрушением руды и вмещающих пород.

28. Горные удары в подготовительных и очистных выработках. Мероприятия по предотвращению горных ударов и борьба с ними.

29. Отбойка углей. Способы отбойки и факторы, определяющие условия их применения. Технологические характеристики угольных пластов: сопротивляемость пласта резанию, отжим угля, газоносность пластов и боковых пород.

30. Механические способы разрушения полезных ископаемых и используемые при этом средства механизации. Гидравлическая отбойка полезных ископаемых, ее параметры и средства механизации. Буровзрывные работы, средства и способы взрывания. Особенности взрывных работ в шахтах, опасных по газу и пыли, меры безопасности.

31. Назначение и область применения закладки. Виды закладки. Закладочные материалы. Технологические схемы закладки.
32. Классификация и основные показатели эффективности систем разработки рудных месторождений.
33. Классификация и основные показатели эффективности систем разработки рудных месторождений.
34. Понятие о системах разработки, их классификация. Факторы, влияющие на выбор систем разработки.С
35. Системы разработки с длинными очистными забоями. Комбинированные системы разработки. Системы разработки с разделением этажа на подэтажи. Системы разработки с движением очистных забоев по падению и восстанию.
36. Системы разработки пластов короткими очистными забоями. Камерные системы разработки. Система разработки «камера – лава». Последовательность ведения подготовительных и очистных работ в выемочном поле. Области применения. Потери полезного ископаемого. Преимущества и недостатки.
37. Безлюдная выемка в коротких забоях. Буровая выемка крутых пластов. Выемка угля комплексами типа КМД. Бурошнековая разработка пологих пластов. Применение угольных пил.
38. Гидромеханизация при подземной разработке угля. Общая технологическая схема гидрошахты. Преимущества и недостатки гидродобычи. Область применения. Типовые системы разработки тонких пластов и пластов средней мощности.
39. Системы разработки мощных пластов. Параметры слоев. Система разработки горизонтальными, наклонными и поперечно-наклонными слоями. Разработка мощных пластов с принудительным обрушением и выпуском угля.
40. Системы разработки с применением гибких перекрытий и щитовых крепей. Особенности систем разработки сближенных пластов. Разработка пластов, опасных по прорывам глины.
41. Основные проблемы физико-химической геотехнологии (ФХГ). Современное состояние ФХГ. Классификация и основные направления развития методов ФХГ. Физико-химические основы ФХГ. Физико-химические основы процессов растворения, выщелачивания, термодинамики, теплофизики, гидравлического разрушения, электрофизики, фильтрации флюидов, гидроразрыва, экстракции флюидов и др. Переработка промежуточной продукции ФХГ: рассолов, расплавов, пульпы гидродобычи, растворов выщелачивания, пульпы для обогащительных процессов и др.
42. Вскрытие и подготовка месторождений при ФХГ% конструкция скважин, буровое оборудование, бурение и обустройство скважин. Системы разработки: классификация и выбор систем разработки. Порядок ведения работ. Потери и разубоживание. Особенности экономики ФХГ. Экологические и социальные аспекты ФХГ.
43. Подземное растворение солей (ПРС). Подземные резервуары в каменной соли. Подземная газификация угля и сланцев (ПГУиС). Разработка тяжелых нефтей, битума и других каустобиолитов. Подземное сжигание серы. Скважинная гидродобыча (СГД). Подземное выщелачивание (ПВ). Кучное выщелачивание (КВ). Подземная выплавка серы (АВС). Геотермальная технология.
44. Методы и средства управления качеством руды, угля и других полезных ископаемых (ПИ) при подземной добыче. Главные принципы (схемы) рудоподготовки. Технологические способы, технические средства и организационные методы управления потоками ПИ. Вероятностно-статистические методы при управлении качеством руды.
45. Влияние качества ПИ на обогащение и металлургический передел. Основные качественные характеристики потока ПИ, регламентируемые потребителем. Воздействие качества и стабильности потока ПИ на экономические результаты производства конечной продукции горно-металлургического предприятия
46. Геологические и технологические факторы, определяющие качество ПИ и его

стабильность при добыче. Организационно-технические факторы, позволяющие регулировать и поддерживать качество добытого ПИ и его стабильность. Экономические факторы, определяющие выбор схем, средств, оборудования и способов управления качеством добытого ПИ.

47. Контроль качества добытого ПИ и его стабильности. Источники информации при опробовании на различных стадиях освоения месторождения: геологоразведке, эксплуатационных работах, обогащении руды. Способы отбора проб.

48. Мероприятия и средства управления качеством ПИ при различных системах разработки.

49. Рудные базы Урала и Казахстана (Башкирский медно-серный комбинат, Гайский и Учалинский горно-обогатительные комбинаты, Бакальское рудоуправление, Александринская горнорудная компания и др.).

50. Основные направления исследования технологических процессов комбинированного способа разработки месторождений; систематизация и классификации вариантов добычи, совершенствования способов вскрытия.

51. Принципиально новые технологические схемы освоения месторождений Южно-уральского региона. Мероприятия по защите окружающей среды от вредного воздействия горных работ.

52. Фундаментальные и прикладные исследования по разработке методов изменения свойств кварц-серицит-хлоритовых пород путем создания пленочных гидроизоляционных покрытий и инъецировании материалами массива в комплексе с анкерным креплением пород.

53. Новые способы крепления массива самозакрепляющимися анкерами и набрызгбетонными армированными покрытиями при проходке подготовительных выработок и оформлении днищ очистных камер на подземных рудниках Урала, Якутии.

54. Теоретические и практические работы по разработке технологий возведения искусственных массивов на основе использования цементных и без цементных составов, отходов производства, композиционных смесей и созданию методик обоснования технологических и геомеханических требований к разработанным составам.

55. Оработка месторождений под охраняемыми объектами различной категории охраны (Башкирский медно-серный комбинат, Гайский и Учалинский горно-обогатительные комбинаты) с высоким качеством добычи полезных ископаемых.

56. Рациональное сочетания технологических процессов открытых и подземных работ и физико-химических методов добычи.

57. Принципиально новые технологии добычи полезных ископаемых в переходных от открытых к подземным работам зонах на Учалинском и Сибайском рудниках. Методики расчета параметров возможных технологических схем.

58. Утилизация и комплексное использование отходов производства и некондиционных руд Башкирского медно-серного комбината, Гайского и Учалинского горно-обогатительного комбината.

59. Практические и фундаментальные исследования физико-механических свойств некондиционного медно-колчеданного сырья и структурных характеристик техногенных массивов по формированию и разработке техногенных месторождений из отходов добычи и переработки медно-колчеданных руд.

60. Теоретические основы технологии комплексного освоения рудных месторождений с активной утилизацией некондиционного сырья.

61. Напряженно-деформированного состояния горного массива в условиях подземной разработки месторождений Учалинское, Узельгинское, Молодежное, Октябрьское, Сибайское. Закономерности изменения напряженно-деформированного состояния и свойств подрабатываемых пород для формирования геомеханически адаптированных технологических схем подземной разработки ярусно залегающих рудных тел.

62. Параметры фронта подземных горных работ, обеспечивающие повышение их концентрации и интенсивности, снижение себестоимости, потерь и разубоживания при

доработке прикарьерных запасов медноколчеданных руд.

63. Параметры горнотехнических систем при проектировании освоения маломасштабных медноколчеданных месторождений подземным способом. Техничко-экономические показатели горнотехнической системы при обосновании состава группы и последовательности освоения маломасштабных медноколчеданных месторождений.

Геотехнология(открытая)

64. Горные породы как объект разработки. Способы подготовки горных пород к выемке в зависимости от их состояния: буровзрывные работы, механические рыхление, оттаивание мерзлых пород, предохранение от промерзания, управляемое обрушение и др.

65. Бурение взрывных скважин и шпуров. Буримость горных пород. Виды бурения и их технологическая оценка. Современные представления о механизме разрушения горных пород в забое скважин и шпуров.

66. Технология, режим и скорость ударного, шнекового, шарошечного, пневмоударного и термического бурения. Вспомогательные работы. Бурение негабарита. Организация буровых работ. Буровое оборудование и инструмент, их техническая характеристика и рациональная область применения.

67. Эксплуатационная производительность буровых станков. Технологическая оценка бурового оборудования. Область его применения. Технологические основы автоматизации бурения. Совершенствование буровых работ.

68. Разрушение горных пород. Методы взрывной отбойки горной массы на карьерах, область их рационального применения. Современные представления о механизме разрушения горных пород взрывом

69. Характеристика взрываемости массивов горных пород Ассортимент ВВ и СВ для открытых горных работ, рациональные области их использования. Методы управления действием взрыва. Определение основных параметров взрывных работ на карьерах. Проектирование массовых взрывов.

70. Технология заряжания различными типами ВВ и забойки сухих и обводненных взрывных скважин и шпуров. Комплексы приготовления и пункты подготовки ВВ, машины и механизмы для проведения взрывных работ, техническая характеристика этих средств.

71. Методы оценки результатов взрыва. Установление рациональной степени взрывного дробления горных пород. Вторичное взрывание. Опыт, технико-экономические показатели и направления совершенствования взрывных работ на карьерах.

72. Механическое рыхление горных пород: условия применения, техника и технология рыхления, экономические показатели.

73. Экскавируемость горных пород в массиве и в разрушенном состоянии. Основные виды выемочных машин, их технологическая оценка и возможность применения в зависимости от экскавируемости горных пород. Типы забоев и заходок.

74. Выемка пород скреперами, бульдозерами, стругами и погрузчиками. Технологические параметры колесных скреперов, процесс выемки скреперами и их производительность. Процесс выемки пород бульдозерами и их производительность. Выемка пород погрузчиками, их техническая характеристика и производительность.

75. Выемка горных пород одноковшовыми экскаваторами. Параметры механических лопат. Выемка мягких, плотных и взорванных пород карьерными механическими лопатами. Раздельная выемка мехлопатами. Гидравлические экскаваторы. Особенности выемки горных пород гидравлическими экскаваторами.

76. Выемка горных пород одноковшовыми экскаваторами. Параметры драглайнов, условия их применения, забои и производительность. Выемка пород драглайнами с перевалкой в выработанное пространство. Вспомогательные работы при выемке и погрузке горной массы.

77. Выемочно-погрузочное оборудование непрерывного действия. Классификация роторных и многоковшовых цепных экскаваторов. Условия их работы. Состав комплексов оборудования непрерывного действия. Параметры современных роторных многоковшовых экскаваторов. Схемы выемки пород роторными, цепными экскаваторами. Забои роторных и цепных экскаваторов. Методика определения технической производительности.

78. Выемочно-погрузочное оборудование непрерывного действия. Типовые схемы разработки месторождений комплексами оборудования непрерывного действия. Технологические схемы применения роторных экскаваторов с перегружателями при разделении уступов на подступы. Область рационального применения и перспективы использования техники непрерывного действия на открытых разработках. Раздельная выемка роторными и многочерпаковыми экскаваторами.

79. Выемочно-погрузочное оборудование непрерывного действия. Выемка шнекобуровыми машинами. Выемка взорванных пород машинами непрерывного действия. Особенности машин непрерывного действия с фрезерными рабочими органами. Вспомогательные работы при использовании машин непрерывного действия. Основы безопасности работ при выемке и погрузке горных пород.

80. Виды карьерного транспорта, их технико-эксплуатационная характеристика, рациональная область применения, современные тенденции развития.

81. Устройство, строительство, содержание и ремонт карьерных железнодорожных путей и автомобильных дорог. Путьевое развитие карьеров. Схемы обмена автосамосвалов в забоях и пунктах разгрузки. Тяговые расчеты при железнодорожном и автомобильном транспорте

82. Определение эксплуатационной производительности и рабочего парка локомотивосоставов и автосамосвалов, пропускной и провозной способности транспортных коммуникаций. Схемы конвейерного транспорта на карьерах. Расчеты основных параметров и эксплуатационной производительности ленточных конвейеров. Комплексные расчеты конвейерных линий.

83. Характеристика основных схем комбинированного транспорта. Устройство перегрузочных пунктов и приемных устройств при комбинированном автомобильно-железнодорожном и автомобильно-конвейерном транспорте.

84. Характеристика основных схем комбинированного транспорта. Транспортные коммуникации при комбинированном транспорте. Расчет параметров транспортного оборудования в его комбинациях. Определение производительности перегрузочных пунктов и емкости приемных устройств.

85. Перспективные виды карьерного транспорта. Вспомогательные работы при перемещении карьерных грузов. Направления совершенствования карьерного транспорта, опыт применения и технико-экономические показатели работы его различных видов на карьерах России и зарубежных стран.

86. Многоцелевое назначение складов. Способы складирования (отвалообразования) пород – отходов горного производства. Средства механизации основных и вспомогательных работ.

87. Технологические схемы строительства и формирования складов горных пород – отходов карьера. Определение эксплуатационной производительности и рабочего парка оборудования.

88. Формирование техногенных месторождений полезных ископаемых. Метод расчета параметров складов попутных полезных ископаемых. Опыт, технико-экономические показатели и направления совершенствования работ по складированию горной массы.

89. Значение устойчивости бортов карьеров и отвалов при ведении открытых горных работ. Факторы, определяющие устойчивость карьерных откосов. Классификация деформаций бортов карьеров и отвалов. Критерии устойчивости откосов. Схемы и методы инженерных расчетов устойчивости бортов, уступов и отвалов.

90. Определение допустимых параметров уступов с учетом статических и динамических нагрузок. Влияние применяемых структур комплексной механизации и систем разработки на устойчивость рабочих бортов. Зависимость параметров рабочих уступов от темпа и направления подвигания фронта горных работ.

91. Влияние схемы вскрытия карьерных полей и направления развития горных работ на устойчивость нерабочих бортов. Способы укрепления откосов в песчано-глинистых и твердых породах. Охрана приконтурного массива от действия взрывов.

92. Основные схемы осушения карьерных полей. Увязка режимов горных работ и водопонижения. Осушение отвалов и их оснований, организация внутрикарьерного стока и водоотвода на земной поверхности.

93. Способы и схемы вскрытия карьерных полей, их классификация и рациональная область применения. Взаимосвязь схем вскрытия с системой открытой разработки месторождений. Особенности схем вскрытия карьерных полей при применении гидромеханизации.

94. Вскрывающие горные выработки, их параметры и объемы. Трассы вскрывающих выработок, их формы и параметры. Создание и развитие стационарных и скользящих трасс.

95. Технологическое значение величины руководящего подъема капитальных траншей при колесных видах транспорта. Конструкция и параметры пунктов примыкания капитальных траншей к рабочим горизонтам.

96. Способы и схемы проведения вскрывающих выработок их технологическая характеристика, параметры и технико-экономические показатели при использовании различных комплексов горнопроходческого оборудования.

97. Выемочные слои и уступы. Характеристики фронта горных работ. Рабочая зона карьера. Системы открытой разработки, их основные классификации и рациональная область применения.

98. Технологическая связь системы разработки месторождения и комплексной механизации карьера. Принципы дкомплектации карьерного оборудования и формирования систем открытой разработки.

99. Характеристика и методы определения параметров системы разработки: высоты уступов, ширины рабочих площадок и берм, протяженности фронта работ, числа рабочих уступов, скорости подвигания фронта работ и скорости (темпа) углубления горных работ.

100. Сравнительная экономичность и опыт применения различных систем разработки.

101. Характеристика продукции, получаемой из строительных горных пород в зависимости от ее назначения. Процессы производства щебня, гравия и песка. Механизация работ. Транспортирование, складирование и отгрузка.

102. Характеристика продукции, получаемой из строительных горных пород в зависимости от ее назначения. Особенности требований к сырью для получения цемента и вяжущих веществ. Производственные процессы добычи стенового и облицовочного камня.

103. Способы отделения блоков от массива, погрузка и перемещение блоков. Процессы обработки камня и их механизация. Технологические особенности процессов при комплексном использовании строительных горных пород.

104. Область применения гидромеханизации на карьерах. Основные процессы и технология гидромеханизации горных работ. Условия применения основного оборудования гидромеханизации: гидромониторов, землесосов, земснарядов, загрузочных аппаратов и оборудования для механической подготовки труднорабатываемых пород к пульпообразованию.

105. Область применения гидромеханизации на карьерах. Методические основы расчета процессов гидромеханизации: гидравлического разрушения, самотечного и напорного гидротранспорта, укладки пород в гидроотвалы и осветления воды. Гидротехнические сооружения гидроотвалов.

106. Область применения гидромеханизации на карьерах. Главные особенности гидродобычи полезных ископаемых при их попутном обогащении. Применение гидравлического транспорта пород и полезных ископаемых на дальние расстояния

107. Гидромеханизированная разработка полезных ископаемых шельфа и глубоководного дна Мирового океана, сапропелевых месторождений внутренних водоемов, первичная переработка добытого сырья.

108. Опыт и технико-экономические показатели гидравлических разработок в России и за рубежом. Направления совершенствования гидромеханизации горных работ.

109. Открытые горные работы и окружающая среда. Виды рекультивации. Технологические схемы и оборудование для горнотехнической рекультивации отвалов. Способы использования восстановленных площадей на отвалах. Затраты на рекультивацию. Опыт рекультивационных работ.

110. Экономические основы планирования горных работ. Показатели и критерии перспективного, годового и текущего планирования горных работ.

111. Порядок и методы планирования горных работ. Математическое моделирование месторождений и развития горных работ. Методы оптимального планирования горных работ.

112. Теоретические основы организации производства работа на карьерах. Организация основных и вспомогательных технологических процессов. Системы управления горными работами.

113. Управление качеством продукции. Ценность полезного ископаемого. Количественные и качественные потери полезных ископаемых, их экономическая оценка и нормирование.

114. Управление качеством продукции. Методы опробования. Взаимосвязи качества продукции с технологией открытых горных работ. Методы и средства стабилизации качества добываемого минерального сырья.

115. Способы повышения ценности техногенных георесурсов, формируемых при открытой разработке.

116. Способы складирования пород в отвалы с учетом их дальнейшего освоения; способы формирования карьерного пространства, повышающие эффективность внутреннего отвалообразования в глубоких карьерах.

117. Проектирование карьерное пространство с учетом его последующего использования в качестве емкостей и инженерных сооружений. Использование выработанного пространства в качестве емкости для складирования промышленных отходов различных классов опасности.

118. Способы снижения ресурсоемкости на ряде горнодобывающих предприятий Южного Урала: ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (г. Магнитогорск), ЗАО «Ормет» (Оренбургская область), Аккермановский рудник (Оренбургская область), путем управления интенсивностью отработки отдельных участков рабочей зоны карьера.

119. Фундаментальные и прикладные исследования по изучению изменения свойств кварц-серицит-хлоритовых пород в лаборатории геомеханики.

120. Закономерности формирования поверхностей скольжения откосов уступов и бортов карьеров при открытой и открыто-подземной разработке крутопадающих месторождений. Методика построения и оценки устойчивости массива, подработанного подземными горными выработками.

121. Технология засыпки шлаков в выработанное пространство карьера.

122. Системы вскрытия и рациональные параметры отвалов вскрышных пород и карьерных пространства, формируемых в качестве емкостей для размещения промышленных отходов различных классов опасности.

123. Способы формирования уступов и их параметров при добыче блочного камня. Способы вскрытия мраморных месторождений Южного Урала: «Абзаковское», «Белорецкое», «Верхний Уфалей», «Коелга», «Мансуровское».

124. Новые подходы к обоснованию рациональных параметров карьера по добычи блочного камня.

125. Перспективы научного направления «добыча и обработка природного камня».

126. Рациональная степень дробления горных пород для технологических схем разработки на карьерах.

127. Методика определения энергетических затрат процессов горного производства, позволяющая комплексно оценивать затраты энергии и управлять ими.

128. Зависимости между показателями взрывного и механического разрушения горных пород, закономерности динамики логарифмической дисперсии в зависимости от удельной энергоемкости.

129. Методики оценки и снижения ударно-воздушно-волнового и сейсмического эффекта на карьерах.

130. Рациональные технологии ведения буровзрывных работ, позволяющие повышать качество дробления горных пород и снижать сейсмо-акустический эффект.

131. Снижение энергетических затрат и определение энергетически оптимального размера куска взорванной горной массы на карьерах ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», Сибайского филиала ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат».

Геотехнология (строительная)

132. Современные представления о процессах, происходящих в массиве горных пород. Физико-механические свойства горных пород.

133. Общая характеристика скальных, полускальных, связных, несвязных и плавучих горных пород. Реологические модели, характеризующие свойства пород.

134. Методы определения свойств горных пород в лабораторных и натуральных условиях при статических и динамических нагружениях. Напряженное состояние горных пород в нетронутом массиве и вокруг выработок.

135. Устойчивость обнажения пород в горных выработках. Классификации горных пород по устойчивости в обнажениях.

136. Общая характеристика основных гипотез горного давления в одиночных горных выработках. Основные механические модели взаимодействия пород и крепи горных выработок. Упругая, жесткопластическая, упругопластическая (однородная и неоднородная), вязкоупругая и вязкопластическая модели.

137. Новые модели взаимодействия пород и крепи одиночных выработок. Перспективы их развития. Учет влияния очистных работ. Общая характеристика современных методов исследований проявлений горного давления.

138. Методы и средства исследований проявлений горного давления в шахтных условиях. Комплексная методика исследования проявлений горного давления.

139. Методы и средства моделирования механических состояний и процессов в массивах пород и сооружениях. Перспективы и направления их дальнейшего развития.

140. Современные способы обеспечения устойчивости горных выработок. Проблема поддержания выработок и ее значение для горно-добывающих предприятий.

141. Оценка устойчивости породных обнажений по склонности пород к обрушению под собственным весом, к пластическому деформированию и разрушению вследствие концентрации напряжений в массиве в окрестности обнажений, к существенным смещениям вследствие ползучести пород.

142. Типы крепи горных выработок (обделок подземных сооружений): ограждающая, упрочняющая, подпорная; их характерные особенности. Предварительный выбор типа крепи, требующиеся для этого исходные данные.

143. Анкерная крепь: типы, виды и характерные особенности крепи. Механизм работы анкерной крепи в массиве пород. Параметры анкерной крепи и их определение. Область применения анкерной крепи.

144. Металлическая рамная крепь. Виды прокатных профилей, применяемых в подземном строительстве. Жесткая и податливая крепь. Основные конструкции податливой крепи, конструкции узлов податливости. Выбор вида рамной крепи.

145. Бетонная и железобетонная крепь (обделка). Гибкая и жесткая арматура. Механические характеристики и особенности возведения крепи. Область применения.

146. Набрызг-бетонная крепь. Механизм работы крепи в массиве пород. Виды набрызг-бетонной крепи, особенности возведения и область применения.
147. Железобетонная блочная (тюбинговая) крепь. Виды и конструкции блоков (тюбингов), характер армирования. Область применения.
148. Чугунная тюбинговая крепь (обделка). Виды и конструкции тюбингов. Особенности конструкции тюбингов для горизонтальных и вертикальных выработок. Область применения чугунной тюбинговой крепи.
149. Комбинированные виды крепи: анкерно-набрызг-бетонная, сталебетонная, чугуно-бетонная и др. Область применения комбинированных видов крепи.
150. Основные положения механики подземных сооружений — теории расчета крепи горных выработок (обделок подземных сооружений). Принцип взаимодействия крепи (обделок) с массивом пород.
151. Обоснование применения линейно деформируемой среды в качестве механической модели массива пород. Учет отставания возведения крепи от обнажения пород в скальных и слабых породах.
152. Расчетные крепи (обделок) подземных сооружений на действие гидростатического давления подземных вод и на внутренний напор в гравитационном и тектоническом поле начальных напряжений в массиве пород.
153. Особенности расчета подземных сооружений на сейсмическое воздействие землетрясений.
154. Подземные сооружения угольных и рудных шахт. Комплексы вертикальных шахтных стволов. Армирование стволов. Капитальные, подготовительные и очистные горные выработки.
155. Комплексы подземных сооружений гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций. Безнапорные и напорные тоннели и шахтные водоводы. Подземные машинные залы.
156. Подземные сооружения метрополитенов. Перегонные и эскалаторные тоннели, подземные вестибюли, камеры съездов, станции и пересадочные узлы. Типы станций метрополитенов: пилонные, колонные, односводчатые, станции нового типа. Пристанционные сооружения.
157. Комплексы сооружений транспортных тоннелей. Порталы, ниши, камеры.
158. Комплексы сооружений водопроводно-канализационных и коммунальных тоннелей. Комплексы сооружений подземных хранилищ.
159. строительство выработок в крепких породах. Современные способы ведения буровзрывных работ.
160. Применение проходческих комбайнов. Новые способы разрушения пород. Строительство выработок в мягких однородных и неоднородных породах. Комплексы оборудования.
161. Строительство бремсбергов, уклонов и наклонных стволов. Строительство скатов, печей, восстающих. Комплексная механизация и организация работ.
162. Строительство вертикальных стволов. Совмещенный, параллельный и последовательный способы строительства. Области их применения. Проходческие комплексы и агрегаты. Конструкции и технологии армирования.
163. Строительство с применением буровзрывных работ. Строительство с применением опережающих бетонных крепей или экрана из труб.
164. Строительство тоннелей с применением щитов и тоннелепроходческих машин. Типы тоннелепроходческих машин. Применение механизированных щитов с пригрузкой забоя. Микротоннелирование.
165. Строительство тоннелей способом продавливания. Рациональные конструктивно-технологические решения способа продавливания. Продавливание под экраном из труб. Технология строительства тоннелей открытым способом. Способ «стена в грунте». Сущность новоавстрийского способа строительства тоннелей.

166. Способ сплошного забоя. Способ нижнего уступа. Строительство тоннелей с передовой штольной. Строительство тоннелей в мягких неустойчивых породах. Способы опертого свода и опорного ядра. Строительство камерных выработок. Схемы и последовательность раскрытия сечения камер.

167. Строительство подземных машинных залов ГЭС и ГАЭС. Разработка подсводного пространства, разработка основного массива (ядра) камеры.

168. Строительство односводчатых станций, пилонных станций, колонных станций. Строительство эскалаторных тоннелей. Особенности организации работ. Монтаж конструкций и их гидроизоляция.

169. Сложные геомеханические и газодинамические условия и инженерно-геологические характеристики массивов пород, определяющие необходимость применения специальных способов строительства подземных сооружений. Классификация специальных способов строительства.

170. Способ искусственного водопонижения. Сущность и область применения способа.

171. Замораживание пород. Проектирование и расчет ледогрунтовых ограждений. Холодильное оборудование и аппаратура. Контроль процесса замораживания.

172. Тампонаж горных пород. Химическое закрепление пород. Классификация и область применения способов тампонажа и закрепления пород.

173. Способы бурения вертикальных стволов. Буровые установки, их классификация и конструктивные схемы.

174. Строительство стволов способом опускания в тиксотропной рубашке.

175. Строительство подземных сооружений под сжатым воздухом. Сущность способа, санитарные требования и область применения.

176. Реконструкция и ремонт вертикальных шахтных стволов.

177. Ремонт и восстановление капитальных и подготовительных горных выработок угольных и рудных шахт.

178. Реконструкция и ремонт транспортных тоннелей.

179. Ремонт, восстановление и реконструкция коммунальных тоннелей.

180. Ремонт и реконструкция городских подземных сооружений.

Вопросы для самостоятельного изучения в соответствии с дополнительной программой кандидатского экзамена по направлению подготовки 21.06.01 – Геология, разведка и разработка полезных ископаемых для профиля (направленности) Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

Геотехнология (подземная)

1. Рудные базы Урала и Казахстана (Башкирский медно-серный комбинат, Гайский и Учалинский горно-обогатительные комбинаты, Бакальское рудоуправление, Александринская горнорудная компания и др.).

2. Основные направления исследования технологических процессов комбинированного способа разработки месторождений; систематизация и классификации вариантов добычи, совершенствования способов вскрытия.

3. Принципиально новые технологические схемы освоения месторождений Южно-уральского региона. Мероприятия по защите окружающей среды от вредного воздействия горных работ.

4. Фундаментальные и прикладные исследования по разработке методов изменения свойств кварц-серицит-хлоритовых пород путем создания пленочных гидроизоляционных покрытий и инъектировании материалами массива в комплексе с анкерным креплением пород.

5. Новые способы крепления массива самозакрепляющимися анкерами и набрызгбетонными армированными покрытиями при проходке подготовительных

выработок и оформлении днищ очистных камер на подземных рудниках Урала, Якутии.

6. Теоретические и практические работы по разработке технологий возведения искусственных массивов на основе использования цементных и без цементных составов, отходов производства, композиционных смесей и созданию методик обоснования технологических и геомеханических требований к разработанным составам.

7. Отработка месторождений под охраняемыми объектами различной категории охраны (Башкирский медно-серный комбинат, Гайский и Учалинский горно-обогачительные комбинаты) с высоким качеством добычи полезных ископаемых.

8. Рациональное сочетание технологических процессов открытых и подземных работ и физико-химических методов добычи.

9. Принципиально новые технологии добычи полезных ископаемых в переходных от открытых к подземным работам зонах на Учалинском и Сибайском рудниках. Методики расчета параметров возможных технологических схем.

10. Утилизация и комплексное использование отходов производства и некондиционных руд Башкирского медно-серного комбината, Гайского и Учалинского горно-обогачительного комбината.

11. Практические и фундаментальные исследования физико-механических свойств некондиционного медно-колчеданного сырья и структурных характеристик техногенных массивов по формированию и разработке техногенных месторождений из отходов добычи и переработки медно-колчеданных руд.

12. Теоретические основы технологии комплексного освоения рудных месторождений с активной утилизацией некондиционного сырья.

13. Напряженно-деформированного состояния горного массива в условиях подземной разработки месторождений Учалинское, Узельгинское, Молодежное, Октябрьское, Сибайское. Закономерности изменения напряженно-деформированного состояния и свойств подрабатываемых пород для формирования геомеханически адаптированных технологических схем подземной разработки ярусно залегающих рудных тел.

14. Параметры фронта подземных горных работ, обеспечивающие повышение их концентрации и интенсивности, снижение себестоимости, потерь и разубоживания при доработке прикарьерных запасов медноколчеданных руд.

15. Параметры горнотехнических систем при проектировании освоения маломасштабных медноколчеданных месторождений подземным способом. Техничко-экономические показатели горнотехнической системы при обосновании состава группы и последовательности освоения маломасштабных медноколчеданных месторождений.

Геотехнология (открытая)

1. Способы повышения ценности техногенных георесурсов, формируемых при открытой разработке.

2. Способы складирования пород в отвалы с учетом их дальнейшего освоения; способы формирования карьерного пространства, повышающие эффективность внутреннего отвалообразования в глубоких карьерах.

3. Проектирование карьерное пространство с учетом его последующего использования в качестве емкостей и инженерных сооружений. Использования выработанного пространства в качестве емкости для складирования промышленных отходов различных классов опасности.

4. Способы снижения ресурсоемкости на ряде горнодобывающих предприятий Южного Урала: ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (г. Магнитогорск), ЗАО «Ормет» (Оренбургская область), Аккермановский рудник (Оренбургская область), путем управления интенсивностью отработки отдельных участков рабочей зоны карьера.

5. Фундаментальные и прикладные исследования по изучению изменения свойств кварц-серицит-хлоритовых пород в лаборатории геомеханики.

6. Закономерности формирования поверхностей скольжения откосов уступов и

бортов карьеров при открытой и открыто-подземной разработке крутопадающих месторождений. Методика построения и оценки устойчивости массива, подработанного подземными горными выработками.

7. Технология засыпки шлаков в выработанное пространство карьера.

8. Системы вскрытия и рациональные параметры отвалов вскрышных пород и карьерных пространств, формируемых в качестве емкостей для размещения промышленных отходов различных классов опасности.

9. Способы формирования уступов и их параметров при добыче блочного камня. Способы вскрытия мраморных месторождений Южного Урала: «Абзаковское», «Белорецкое», «Верхний Уфалей», «Коелга», «Мансуровское».

10. Новые подходы к обоснованию рациональных параметров карьера по добычи блочного камня.

11. Перспективы научного направления «добыча и обработка природного камня».

12. Рациональная степень дробления горных пород для технологических схем разработки на карьерах.

13. Методика определения энергетических затрат процессов горного производства, позволяющая комплексно оценивать затраты энергии и управлять ими.

14. Зависимости между показателями взрывного и механического разрушения горных пород, закономерности динамики логарифмической дисперсии в зависимости от удельной энергоемкости.

15. Методики оценки и снижения ударно-воздушно-волнового и сейсмического эффекта на карьерах.

16. Рациональные технологии ведения буровзрывных работ, позволяющие повышать качество дробления горных пород и снижать сейсмо-акустический эффект.

17. Снижение энергетических затрат и определение энергетически оптимального размера куска взорванной горной массы на карьерах ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», Сибайского филиала ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат».

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способность проводить исследования и выбирать оптимальные способы вскрытия, системы разработки, методы доступа и подготовки массива горных пород при освоении георесурсов		
Знать	<p>-традиционные способы вскрытия и системы разработки при ОГР и ПГР;</p> <p>- методы доступа и подготовки массива горных пород при освоении георесурсов;</p> <p>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе схемы вскрытия и системы разработки при добыче месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Вопросы для подготовки к экзамену</u> Геотехнология (подземная)</p> <p>181. Промышленно-экономическая характеристика углей, руд и нерудных полезных ископаемых. Морфологические типы месторождений. Классификация запасов полезных ископаемых.</p> <p>182. Физико-механическая характеристика руд, углей и вмещающих пород. Химико-минералогическая характеристика руд, углей и нерудных полезных ископаемых.</p> <p>183. Стадии разработки. Горное предприятие, рудник, шахта, шахтное поле, этаж. Порядок и способы очистной выемки в этаже.</p> <p>184. Общие сведения о потерях полезных ископаемых в процессе добычи. Классификация и учет потерь. Показатели полноты извлечения полезных ископаемых при добыче.</p> <p>185. Основные требования, предъявляемые к разработке месторождений</p> <p>186. Общие сведения о параметрах вскрытия, подготовки и систем разработки. Определение годовой производственной мощности рудника (шахты) по горнотехническим возможностям и срокам его существования.</p> <p>187. Поверхностный комплекс рудника и шахты.</p>

		<p>Технологические комплексы главного и вспомогательных стволов. Погрузочно-складское хозяйство. Породные отвалы.</p> <p>188. Вскрывающие выработки и классификация схем вскрытия. Взаимное расположение главных и вспомогательных стволов.</p> <p>189. Влияние выемки полезного ископаемого на сдвигание вмещающих пород и поверхности. Построение охранных целиков.</p> <p>190. Вскрытие вертикальными стволами. Вскрытие штольнями. Комбинированные схемы вскрытия. Одного горизонтное и многогоризонтное (поэтажное и погоризонтное) вскрытие пластовых месторождений.</p> <p>191. Околоствольные дворы.</p> <p>192. Факторы, влияющие на выбор места заложения шахтных стволов и штолен. Вскрытие месторождений, представленных свитой рудных залежей.</p> <p>193. Взаимное расположение воздухоподающих и воздуховыдающих выработок в шахтном поле.</p> <p>194. Высота этажа. Порядок вскрытия месторождений. Метод вариантов при выборе схемы вскрытия.</p> <p>195. Классификация способов подготовки горизонтов и шахтного поля. Факторы, влияющие на выбор способа подготовки. Этажный, панельный и погоризонтный способы подготовки шахтного поля. Полевая, рудная (пластовая) и комбинированная подготовка, их преимущества, недостатки и области применения.</p> <p>196. Требования Правил безопасности при проектировании схем вскрытия и подготовки. Современные тенденции в мировой практике горно-добывающих предприятий при решении вопросов вскрытия и подготовки шахтных полей.</p> <p>197. Классификация основных производственных процессов очистной выемки.</p> <p>198. Отбойка руды при очистной выемке. Шпуровая отбойка. Отбойка руды глубокими скважинами. Отбойка руды камерными (минными) зарядами.</p> <p>199. Выпуск и доставка руды. Понятие и применяемые способы доставки руды. Доставка под действием силы тяжести.</p>
--	--	---

		<p>200. Механизованная доставка. Самоходные машины для погрузки и доставки руды</p> <p>201. Взрыводоставка.</p> <p>202. Погрузочные люки и питатели.</p> <p>203. Выпуск руды. Основные понятия. Теория истечения сыпучих материалов через отверстия. Фигуры выпуска полезного ископаемого и внедрения пород. Закономерности измерения параметров фигур движения по мере выпуска. Роль крупности кусков полезного ископаемого, сцепления, влажности и горного давления на параметры фигур выпуска. Формы контакта поверхности выпускаемого полезного ископаемого с налегающими обрушенными породами и порядок выпуска.</p> <p>204. Динамика разубоживания и потерь руды в ходе ее выпуска. Зависимость величины потерь от высоты блока и расстояния между выпускными отверстиями. Степень влияния размера и формы выпускного отверстия на показатели извлечения. Влияние режима и доз выпуска на показатели извлечения. Организация выпуска руды, планограммы.</p> <p>205. Торцевой выпуск.</p> <p>206. Управление горным давлением. Природа горного давления. Напряженное состояние пород в массиве и вокруг горных выработок. Существующие гипотезы.</p> <p>207. Управление горным давлением рудными целиками, крепью, закладкой. Магазирированной рудой. Управление горным давлением при системах с обрушением руды и вмещающих пород.</p> <p>208. Горные удары в подготовительных и очистных выработках. Мероприятия по предотвращению горных ударов и борьба с ними.</p> <p>209. Отбойка углей. Способы отбойки и факторы, определяющие условия их применения. Технологические характеристики угольных пластов: сопротивляемость пласта резанию, отжим угля, газоносность пластов и боковых пород.</p> <p>210. Механические способы разрушения полезных ископаемых и используемые при этом средства механизации. Гидравлическая отбойка полезных ископаемых, ее параметры и средства механизации. Буровзрывные работы,</p>
--	--	--

		<p>средства и способы взрывания. Особенности взрывных работ в шахтах, опасных по газу и пыли, меры безопасности.</p>
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам; - определять методы подготовки массива горных пород при освоении георесурсов; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области вскрытия и системы разработки твердых полезных ископаемых. 	<p style="text-align: center;"><i>Перечень тем для подготовки к устному опросу:</i></p> <p><u>Тема 1.1. Основные положения подземной разработки месторождений полезных ископаемых</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Промышленно-экономическая характеристика углей, руд и нерудных полезных ископаемых. - Морфологические типы месторождений. Классификация запасов полезных ископаемых. - Стадии разработки. Горное предприятие, рудник, шахта, шахтное поле, этаж. Порядок и способы очистной выемки в этаже. - Общие сведения о потерях полезных ископаемых в процессе добычи. Классификация и учет потерь. - Показатели полноты извлечения полезных ископаемых при добыче. <p><u>Тема 1.2. Определение производственной мощности горного предприятия (шахты, рудника)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения о параметрах вскрытия, подготовки и систем разработки. - Определение годовой производственной мощности рудника (шахты) по горнотехническим возможностям и срокам его существования. <p><u>Тема 1.3. Вскрытие и подготовка месторождений</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Поверхностный комплекс рудника и шахты. Технологические комплексы главного и вспомогательных стволов. - Вскрывающие выработки и классификация схем вскрытия. Взаимное расположение главных и вспомогательных стволов. Вскрытие вертикальными

		<p>стволами.</p> <p>- Факторы, влияющие на выбор места заложения шахтных стволов и штолен. Вскрытие месторождений, представленных свитой рудных залежей.</p> <p>- Классификация способов подготовки горизонтов и шахтного поля. Факторы, влияющие на выбор способа подготовки.</p>
Владеть	<p>- построения плана карьера на конец отработки (схема вскрытия) и плана горных работ (система разработки);</p> <p>- методологии расчета основных параметров и показателей способов вскрытия и системы разработки;</p> <p>- обобщения результатов научной деятельности в области вскрытия и системы разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</p>	<p>Перечень тем практических занятий</p> <p>- определение производственной мощности подземного рудника;</p> <p>- определение объема горно-капитальных работ подземного рудника;</p> <p>- расчет основных производственных процессов при разработке рудных месторождений в условиях подземного рудника;</p>
<p>ПК-2 Владением навыками создания и научного обоснования технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов</p>		
Знать	<p>-традиционные способы разработки месторождения (ОГР и ПГР);</p> <p>- технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных</p>	<p><u>Вопросы для подготовки к экзамену</u> Геотехнология (подземная)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и область применения закладки. Виды закладки. Закладочные материалы. Технологические схемы закладки. 2. Классификация и основные показатели эффективности систем разработки рудных месторождений.

<p>георесурсов;</p> <p>- физико-химические и строительные геотехнологии;</p> <p>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа разработки (геотехнологии) месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</p>	<p>3. Классификация и основные показатели эффективности систем разработки рудных месторождений.</p> <p>4. Понятие о системах разработки, их классификация. Факторы, влияющие на выбор систем разработки.</p> <p>5. Системы разработки с длинными очистными забоями. Комбинированные системы разработки. Системы разработки с разделением этажа на подэтажи. Системы разработки с движением очистных забоев по падению и восстанию.</p> <p>6. Системы разработки пластов короткими очистными забоями. Камерные системы разработки. Система разработки «камера – лава». Последовательность ведения подготовительных и очистных работ в выемочном поле. Области применения. Потери полезного ископаемого. Преимущества и недостатки.</p> <p>7. Безлюдная выемка в коротких забоях. Буровая выемка крутых пластов. Выемка угля комплексами типа КМД. Бурошнековая разработка пологих пластов. Применение угольных пил.</p> <p>8. Гидромеханизация при подземной разработке угля. Общая технологическая схема гидрошахты. Преимущества и недостатки гидродобычи. Область применения. Типовые системы разработки тонких пластов и пластов средней мощности.</p> <p>9. Системы разработки мощных пластов. Параметры слоев. Система разработки горизонтальными, наклонными и поперечно-наклонными слоями. Разработка мощных пластов с принудительным обрушением и выпуском угля.</p> <p>10. Системы разработки с применением гибких перекрытий и щитовых крепей. Особенности систем разработки сближенных пластов. Разработка пластов, опасных по прорывам глины.</p> <p>11. Основные проблемы физико-химической геотехнологии (ФХГ). Современное состояние ФХГ. Классификация и основные направления развития методов ФХГ. Физико-химические основы ФХГ. Физико-химические основы процессов растворения, выщелачивания, термодинамики, теплофизики, гидравлического разрушения, электрофизики, фильтрации флюидов, гидроразрыва, экстракции флюидов и др. Переработка промежуточной продукции ФХГ: рассолов, расплавов, пульпы</p>
--	---

		<p>гидродобычи, растворов выщелачивания, пульпы для обогатительных процессов и др.</p> <p>12. Вскрытие и подготовка месторождений при ФХГ% конструкция скважин, буровое оборудование, бурение и обустройство скважин. Системы разработки: классификация и выбор систем разработки. Порядок ведения работ. Потери и разубоживание. Особенности экономики ФХГ. Экологические и социальные аспекты ФХГ.</p> <p>13. Подземное растворение солей (ПРС). Подземные резервуары в каменной соли. Подземная газификация угля и сланцев (ПГУиС). Разработка тяжелых нефтей, битума и других каустобиолитов. Подземное сжигание серы. Скважинная гидродобыча (СГД). Подземное выщелачивание (ПВ). Кучное выщелачивание (КВ). Подземная выплавка серы (АВС). Геотермальная технология.</p> <p>14. Методы и средства управления качеством руды, угля и других полезных ископаемых (ПИ) при подземной добыче. Главные принципы (схемы) рудоподготовки. Технологические способы, технические средства и организационные методы управления потоками ПИ. Вероятностно-статистические методы при управлении качеством руды.</p> <p>15. Влияние качества ПИ на обогащение и металлургический передел. Основные качественные характеристики потока ПИ, регламентируемые потребителем. Воздействие качества и стабильности потока ПИ на экономические результаты производства конечной продукции горно-металлургического предприятия</p> <p>16. Геологические и технологические факторы, определяющие качество ПИ и его стабильность при добыче. Организационно-технические факторы, позволяющие регулировать и поддерживать качество добытого ПИ и его стабильность. Экономические факторы, определяющие выбор схем, средств, оборудования и способов управления качеством добытого ПИ.</p> <p>17. Контроль качества добытого ПИ и его стабильности. Источники информации при опробовании на различных стадиях освоения месторождения: геологоразведке, эксплуатационных работах, обогащении руды. Способы отбора проб.</p>
--	--	---

		<p>18. Мероприятия и средства управления качеством ПИ при различных системах разработки.</p> <p>19. Рудные базы Урала и Казахстана (Башкирский медно-серный комбинат, Гайский и Учалинский горно-обогачительные комбинаты, Бакальское рудоуправление, Александринская горнорудная компания и др.).</p> <p>20. Основные направления исследования технологических процессов комбинированного способа разработки месторождений; систематизация и классификации вариантов добычи, совершенствования способов вскрытия.</p> <p>21. Принципиально новые технологические схемы освоения месторождений Южно-уральского региона. Мероприятия по защите окружающей среды от вредного воздействия горных работ.</p> <p>22. Фундаментальные и прикладные исследования по разработке методов изменения свойств кварц-серицит-хлоритовых пород путем создания пленочных гидроизоляционных покрытий и инъектировании материалами массива в комплексе с анкерным креплением пород.</p> <p>23. Новые способы крепления массива самозакрепляющимися анкерами и набрызгбетонными армированными покрытиями при проходке подготовительных выработок и оформлении днищ очистных камер на подземных рудниках Урала, Якутии.</p> <p>24. Теоретические и практические работы по разработке технологий возведения искусственных массивов на основе использования цементных и без цементных составов, отходов производства, композиционных смесей и созданию методик обоснования технологических и геомеханических требований к разработанным составам.</p> <p>25. Отработка месторождений под охраняемыми объектами различной категории охраны (Башкирский медно-серный комбинат, Гайский и Учалинский горно-обогачительные комбинаты) с высоким качеством добычи полезных ископаемых.</p> <p>26. Рациональное сочетание технологических процессов открытых и подземных работ и физико-химических методов добычи.</p> <p>27. Принципиально новые технологии добычи полезных ископаемых в переходных от открытых к подземным работам зонах на Учалинском и</p>
--	--	---

		<p>Сибайском рудниках. Методики расчета параметров возможных технологических схем.</p> <p>28. Утилизация и комплексное использование отходов производства и некондиционных руд Башкирского медно-серного комбината, Гайского и Учалинского горно-обогатительного комбината.</p> <p>29. Практические и фундаментальные исследования физико-механических свойств некондиционного медно-колчеданного сырья и структурных характеристик техногенных массивов по формированию и разработке техногенных месторождений из отходов добычи и переработки медно-колчеданных руд.</p> <p>30. Теоретические основы технологии комплексного освоения рудных месторождений с активной утилизацией некондиционного сырья.</p> <p>31. Напряженно-деформированного состояния горного массива в условиях подземной разработки месторождений Учалинское, Узельгинское, Молодежное, Октябрьское, Сибайское. Закономерности изменения напряженно-деформированного состояния и свойств подрабатываемых пород для формирования геомеханически адаптированных технологических схем подземной разработки ярусно залегающих рудных тел.</p> <p>32. Параметры фронта подземных горных работ, обеспечивающие повышение их концентрации и интенсивности, снижение себестоимости, потерь и разубоживания при доработке прикарьерных запасов медноколчеданных руд.</p> <p>33. Параметры горнотехнических систем при проектировании освоения маломасштабных медноколчеданных месторождений подземным способом. Техничко-экономические показатели горнотехнической системы при обосновании состава группы и последовательности освоения маломасштабных медноколчеданных месторождений.</p>
Уметь	<p>- определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам;</p> <p>- определять границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных</p>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень тем для подготовки к устному опросу:</i></p> <p><u>Тема 1.4. Основные производственные процессы очистной выемки при разработке рудных месторождений. Отбойка руды при очистной выемке. Выпуск и доставка руды. Управление горным давлением.</u></p>

	<p>ископаемых;</p> <p>- обосновывать область применения физико–химической геотехнологии: подземное выщелачивание и газификация, скважинная гидродобыча, извлечение и использование тепла Земли;</p> <p>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</p> <p>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии.</p>	<p>- Классификация основных производственных процессов очистной выемки.</p> <p>- Шпуровая отбойка. Отбойка руды глубокими скважинами. Отбойка руды камерными (минными) зарядами. Вторичное дробление руды.</p> <p>- Понятие и применяемые способы доставки руды. Доставка под действием силы тяжести. Механизованная доставка.</p> <p>- Выпуск руды. Основные понятия. Теория истечения сыпучих материалов через отверстия. Фигуры выпуска полезного ископаемого и внедрения пород. Закономерности измерения параметров фигур движения по мере выпуска.</p> <p>- Природа горного давления. Напряженное состояние пород в массиве и вокруг горных выработок. Существующие гипотезы. Управление горным давлением рудными целиками, крепью, закладкой, магазинированной рудой. Управление горным давлением при системах с обрушением руды и вмещающих пород.</p> <p><u>Тема 1.5. Основные производственные процессы очистной выемки при разработке угольных (пластовых) месторождений. Отбойка полезных ископаемых. Управление горным давлением. Доставка полезного ископаемого. Организация работ в очистном забое.</u></p> <p>- Структура производственных процессов в шахте, в пределах выемочного участка. Способы отбойки и факторы, определяющие условия их применения.</p> <p>- Механические способы разрушения полезных ископаемых и используемые при этом средства механизации.</p> <p>- Буровзрывные работы, средства и способы взрывания. Особенности взрывных работ в шахтах, опасных по газу и пыли, меры безопасности.</p> <p>- Основные гипотезы горного давления и области их применения. Методы исследования горного давления: производственно-экспериментальные,</p>
--	--	---

		<p>лабораторные, аналитические. Особенности проявления горного давления.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Крепи очистных выработок, их взаимодействие с массивом и область применения. Особенности механизированных крепей используемых для отработки крутых угольных пластов. Щитовые крепи, гибкие перекрытия, анкерная крепь. - Классификация способов управления кровлей. Управление кровлей полным обрушением, область применения. - Закладки. Виды закладки. Закладочные материалы. - Технологические схемы доставки в очистных забоях и в пределах выемочных участков. Расчет и выбор параметров способов доставки: самотеком, водой, взрывом, скреперами, конвейерами, самоходным оборудованием и др. - Технологические схемы очистных работ с применением механизированных комплексов. Организация работ с учетом конструктивных особенностей механизированных комплексов различных типов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - графически и аналитически определять контурный, средний и граничный коэффициенты вскрыши при выборе традиционных способов разработки (ОГР или ПГР); - методологии расчета основных способов разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых; 	<p style="text-align: center;">Перечень тем практических занятий</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет основных производственных процессов при разработке угольных (пластовых) месторождений в условиях подземных горных работ; - расчет горного давления и методы управления горным давлением; - расчет горного давления и методы управления горным давлением;

	<p>- обобщения результатов научной деятельности в области технологических способов добычи полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</p>	
<p>ПК-3 Уметь разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия и исследования с целью оптимизации параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий.</p>		
<p>Знать</p>	<p>-основные свойства горных пород, влияющих на качество продукции горного предприятия для традиционных способов разработки;</p> <p>- классификацию комплексного использования недр, повышающих полноту и качества извлечения полезных ископаемых при добыче для физико-технических, физико-химических и строительных технологий;</p> <p>- методы научного обоснования и подсчета потерь и засорение полезного ископаемого;</p> <p>- методики оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при физико-технических, физико-химических и строительных</p>	<p style="text-align: center;"><u>Вопросы для подготовки к экзамену</u> Геотехнология(открытая)</p> <p>211. Горные породы как объект разработки. Способы подготовки горных пород к выемке в зависимости от их состояния: буровзрывные работы, механические рыхление, оттаивание мерзлых пород, предохранение от промерзания, управляемое обрушение и др.</p> <p>212. Бурение взрывных скважин и шпуров. Буримость горных пород. Виды бурения и их технологическая оценка. Современные представления о механизме разрушения горных пород в забое скважин и шпуров.</p> <p>213. Технология, режим и скорость ударного, шнекового, шарошечного, пневмоударного и термического бурения. Вспомогательные работы. Бурение негабарита. Организация буровых работ. Буровое оборудование и инструмент, их техническая характеристика и рациональная область применения.</p> <p>214. Эксплуатационная производительность буровых станков. Технологическая оценка бурового оборудования. Область его применения. Технологические основы автоматизации бурения. Совершенствование буровых работ.</p> <p>215. Разрушение горных пород. Методы взрывной отбойки горной массы на карьерах, область их рационального применения. Современные представления о механизме разрушения горных пород взрывом</p> <p>216. Характеристика взрываемости массивов горных пород Ассортимент ВВ и СВ для открытых горных работ, рациональные области их использования. Методы управления действием взрыва. Определение основных параметров</p>

	технологий.	<p>взрывных работ на карьерах. Проектирование массовых взрывов.</p> <p>217. Технология заряжания различными типами ВВ и забойки сухих и обводненных взрывных скважин и шпуров. Комплексы приготовления и пункты подготовки ВВ, машины и механизмы для проведения взрывных работ, техническая характеристика этих средств.</p> <p>218. Методы оценки результатов взрыва. Установление рациональной степени взрывного дробления горных пород. Вторичное взрывание. Опыт, технико-экономические показатели и направления совершенствования взрывных работ на карьерах.</p> <p>219. Механическое рыхление горных пород: условия применения, техника и технология рыхления, экономические показатели.</p> <p>220. Эскавируемость горных пород в массиве и в разрушенном состоянии. Основные виды выемочных машин, их технологическая оценка и возможность применения в зависимости от эскавируемости горных пород. Типы забоев и заходок.</p> <p>221. Выемка пород скреперами, бульдозерами, стругами и погрузчиками. Технологические параметры колесных скреперов, процесс выемки скреперами и их производительность. Процесс выемки пород бульдозерами и их производительность. Выемка пород погрузчиками, их техническая характеристика и производительность.</p> <p>222. Выемка горных пород одноковшовыми экскаваторами. Параметры механических лопат. Выемка мягких, плотных и взорванных пород карьерными механическими лопатами. Раздельная выемка мехлопатами. Гидравлические экскаваторы. Особенности выемки горных пород гидравлическими экскаваторами.</p> <p>223. Выемка горных пород одноковшовыми экскаваторами. Параметры драглайнов, условия их применения, забои и производительность. Выемка пород драглайнами с перевалкой в выработанное пространство. Вспомогательные работы при выемке и погрузке горной массы.</p> <p>224. Выемочно-погрузочное оборудование непрерывного действия. Классификация роторных и многоковшовых цепных экскаваторов. Условия их работы. Состав комплексов оборудования непрерывного действия. Параметры</p>
--	-------------	---

		<p>современных роторных многоковшовых экскаваторов. Схемы выемки пород роторными, цепными экскаваторами. Забои роторных и цепных экскаваторов. Методика определения технической производительности.</p> <p>225. Выемочно-погрузочное оборудование непрерывного действия. Типовые схемы разработки месторождений комплексами оборудования непрерывного действия. Технологические схемы применения роторных экскаваторов с перегружателями при разделении уступов на подступы. Область рационального применения и перспективы использования техники непрерывного действия на открытых разработках. Раздельная выемка роторными и многочерпаковыми экскаваторами.</p> <p>226. Выемочно-погрузочное оборудование непрерывного действия. Выемка шнекобуровыми машинами. Выемка взорванных пород машинами непрерывного действия. Особенности машин непрерывного действия с фрезерными рабочими органами. Вспомогательные работы при использовании машин непрерывного действия. Основы безопасности работ при выемке и погрузке горных пород.</p> <p>227. Виды карьерного транспорта, их технико-эксплуатационная характеристика, рациональная область применения, современные тенденции развития.</p> <p>228. Устройство, строительство, содержание и ремонт карьерных железнодорожных путей и автомобильных дорог. Путьевое развитие карьеров. Схемы обмена автосамосвалов в забоях и пунктах разгрузки. Тяговые расчеты при железнодорожном и автомобильном транспорте</p> <p>229. Определение эксплуатационной производительности и рабочего парка локомотивосоставов и автосамосвалов, пропускной и провозной способности транспортных коммуникаций. Схемы конвейерного транспорта на карьерах. Расчеты основных параметров и эксплуатационной производительности ленточных конвейеров. Комплексные расчеты конвейерных линий.</p> <p>230. Характеристика основных схем комбинированного транспорта. Устройство перегрузочных пунктов и приемных устройств при комбинированном автомобильно-железнодорожном и автомобильно-конвейерном транспорте.</p> <p>231. Характеристика основных схем комбинированного транспорта.</p>
--	--	--

		<p>Транспортные коммуникации при комбинированном транспорте. Расчет параметров транспортного оборудования в его комбинациях. Определение производительности перегрузочных пунктов и емкости приемных устройств.</p> <p>232. Перспективные виды карьерного транспорта. Вспомогательные работы при перемещении карьерных грузов. Направления совершенствования карьерного транспорта, опыт применения и технико-экономические показатели работы его различных видов на карьерах России и зарубежных стран.</p> <p>233. Многоцелевое назначение складов. Способы складирования (отвалообразования) пород – отходов горного производства. Средства механизации основных и вспомогательных работ.</p> <p>234. Технологические схемы строительства и формирования складов горных пород – отходов карьера. Определение эксплуатационной производительности и рабочего парка оборудования.</p> <p>235. Формирование техногенных месторождений полезных ископаемых. Метод расчета параметров складов попутных полезных ископаемых. Опыт, технико-экономические показатели и направления совершенствования работ по складированию горной массы.</p> <p>236. Значение устойчивости бортов карьеров и отвалов при ведении открытых горных работ. Факторы, определяющие устойчивость карьерных откосов. Классификация деформаций бортов карьеров и отвалов. Критерии устойчивости откосов. Схемы и методы инженерных расчетов устойчивости бортов, уступов и отвалов.</p> <p>237. Определение допустимых параметров уступов с учетом статических и динамических нагрузок. Влияние применяемых структур комплексной механизации и систем разработки на устойчивость рабочих бортов. Зависимость параметров рабочих уступов от темпа и направления подвигания фронта горных работ.</p>
Уметь	- обосновывать параметры залежи (глубину разработки) и горнотехнических сооружений с учетом	<p style="text-align: center;"><i>Перечень тем для подготовки к устному опросу:</i></p> <p><u>Тема 1.6. Системы разработки рудных месторождений. Выбор системы</u></p>

	<p>извлекаемой ценности полезного ископаемого для традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых.</p> <p>- разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия при физико-технических, физико-химических и строительных технологий.</p> <p>- анализировать полученные результаты исследования в научной области (комплексное использования недр);</p> <p>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области комплексного использования недр.</p>	<p><u>разработки.</u></p> <p>- Классификация и основные показатели эффективности. Принципы построения классификаций систем разработки.</p> <p>- Системы разработки: с открытым очистным пространством, с магазинированием руды, с закладкой очистного пространства, с обрушением вмещающих пород, с обрушением руды и вмещающих пород, комбинированные и многостадийные.</p> <p>- Факторы, учитываемые при выборе систем разработки. Влияние горно-геологических факторов на выбор системы разработки.</p> <p><u>1.7. Системы разработки угольных (пластовых) месторождений</u></p> <p>- Понятие о системах разработки, их классификация. Факторы, влияющие на выбор систем разработки.</p> <p>- Системы разработки с длинными очистными забоями. Комбинированные системы разработки. Системы разработки с разделением этажа на подэтажи. Системы разработки с движением очистных забоев по падению и восстанию</p> <p>- Безлюдная выемка в коротких забоях. Буровая выемка крутых пластов. Выемка угля комплексами типа КМД.</p> <p>- Системы разработки мощных пластов. Параметры слоев. Система разработки горизонтальными, наклонными и поперечно-наклонными слоями. Разработка мощных пластов с принудительным обрушением и выпуском угля.</p>
Владеть	- составления технической и рабочей документации (планы и разрезы)	Перечень тем практических занятий

	<p>припроектирования и планировании горнотехнических сооружений с учетом извлекаемой ценности полезного ископаемого для традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых;</p> <p>- оптимизации параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий;</p> <p>- обобщения и оценка результатов научной деятельности в области управления качеством продукции горного предприятия при разработке полезных ископаемых ОГР и ПГР.</p>	<p>- расчет параметров и показателей систем разработки угольных (пластовых) месторождений в условиях подземных горных работ;</p> <p>- расчет показателей качества при разработке рудных и угольных месторождений;</p> <p>- расчет основных производственных процессов при открытых горных работах;</p>
--	---	--

ПК-4 Способность разрабатывать теоретические положения и технические решения по использованию выработанных и сооруженных подземных пространств в недрах Земли.

Знать	<p>-оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при добыче открытым и подземным способом;</p> <p>- характер и аспекты влияния ОГР и ПГР на земную поверхность, водные ресурсы, воздушный бассейн и</p>	<p style="text-align: center;"><u>Вопросы для подготовки к экзамену</u> Геотехнология(открытая)</p> <p>1. Влияние схемы вскрытия карьерных полей и направления развития горных работ на устойчивость нерабочих бортов. Способы укрепления откосов в песчано-глинистых и твердых породах. Охрана приконтурного массива от действия взрывов.</p>
-------	---	--

	<p>основные источники загрязнения;</p> <p>- основные понятия, структуру и задачи комплексного использования выработанных и сооруженных подземных пространств в недрах Земли.</p> <p>- критерии и показатели оценки научных и методических основ исследования комплексного использования недр при ОГР и ПГР месторождений твердых георесурсов.</p>	<p>2. Основные схемы осушения карьерных полей. Увязка режимов горных работ и водопонижения. Осушение отвалов и их оснований, организация внутрикарьерного стока и водоотвода на земной поверхности.</p> <p>3. Способы и схемы вскрытия карьерных полей, их классификация и рациональная область применения. Взаимосвязь схем вскрытия с системой открытой разработки месторождений. Особенности схем вскрытия карьерных полей при применении гидромеханизации.</p> <p>4. Вскрывающие горные выработки, их параметры и объемы. Трассы вскрывающих выработок, их формы и параметры. Создание и развитие стационарных и скользящих трасс.</p> <p>5. Технологическое значение величины руководящего подъема капитальных траншей при колесных видах транспорта. Конструкция и параметры пунктов примыкания капитальных траншей к рабочим горизонтам.</p> <p>6. Способы и схемы проведения вскрывающих выработок их технологическая характеристика, параметры и технико-экономические показатели при использовании различных комплексов горнопроходческого оборудования.</p> <p>7. Выемочные слои и уступы. Характеристики фронта горных работ. Рабочая зона карьера. Системы открытой разработки, их основные классификации и рациональная область применения.</p> <p>8. Технологическая связь системы разработки месторождения и комплексной механизации карьера. Принципы дкомплектации карьерного оборудования и формирования систем открытой разработки.</p> <p>9. Характеристика и методы определения параметров системы разработки: высоты уступов, ширины рабочих площадок и берм, протяженности фронта работ, числа рабочих уступов, скорости подвигания фронта работ и скорости (темпа) углубления горных работ.</p> <p>10. Сравнительная экономичность и опыт применения различных систем разработки.</p> <p>11. Характеристика продукции, получаемой из строительных горных пород в зависимости от ее назначения. Процессы производства щебня, гравия и песка. Механизация работ. Транспортирование, складирование и отгрузка.</p>
--	---	--

		<p>12. Характеристика продукции, получаемой из строительных горных пород в зависимости от ее назначения. Особенности требований к сырью для получения цемента и вяжущих веществ. Производственные процессы добычи стенового и облицовочного камня.</p> <p>13. Способы отделения блоков от массива, погрузка и перемещение блоков. Процессы обработки камня и их механизация. Технологические особенности процессов при комплексном использовании строительных горных пород.</p> <p>14. Область применения гидромеханизации на карьерах. Основные процессы и технология гидромеханизации горных работ. Условия применения основного оборудования гидромеханизации: гидромониторов, землесосов, земснарядов, загрузочных аппаратов и оборудования для механической подготовки трудноразрабатываемых пород к пульпообразованию.</p> <p>15. Область применения гидромеханизации на карьерах. Методические основы расчета процессов гидромеханизации: гидравлического разрушения, самотечного и напорного гидротранспорта, укладки пород в гидроотвалы и осветления воды. Гидротехнические сооружения гидроотвалов.</p> <p>16. Область применения гидромеханизации на карьерах. Главные особенности гидродобычи полезных ископаемых при их попутном обогащении. Применение гидравлического транспорта пород и полезных ископаемых на дальние расстояния</p> <p>17. Гидромеханизированная разработка полезных ископаемых шельфа и глубоководного дна Мирового океана, сапропелевых месторождений внутренних водоемов, первичная переработка добытого сырья.</p> <p>18. Опыт и технико-экономические показатели гидравлических разработок в России и за рубежом. Направления совершенствования гидромеханизации горных работ.</p> <p>19. Открытые горные работы и окружающая среда. Виды рекультивации. Технологические схемы и оборудование для горнотехнической рекультивации отвалов. Способы использования восстановленных площадей на отвалах. Затраты на рекультивацию. Опыт рекультивационных работ.</p> <p>20. Экономические основы планирования горных работ. Показатели и критерии перспективного, годового и текущего планирования горных работ.</p>
--	--	--

		<p>21. Порядок и методы планирования горных работ. Математическое моделирование месторождений и развития горных работ. Методы оптимального планирования горных работ.</p> <p>22. Теоретические основы организации производства работа на карьерах. Организация основных и вспомогательных технологических процессов. Системы управления горными работами.</p> <p>23. Управление качеством продукции. Ценность полезного ископаемого. Количественные и качественные потери полезных ископаемых, их экономическая оценка и нормирование.</p> <p>24. Управление качеством продукции. Методы опробования. Взаимосвязи качества продукции с технологией открытых горных работ. Методы и средства стабилизации качества добываемого минерального сырья.</p> <p>25. Способы повышения ценности техногнныхгеоресурсов, формируемых при открытой разработке.</p> <p>26. Способы складирования пород в отвалы с учетом их дальнейшего освоения; способы формирования карьерного пространства, повышающие эффективность внутреннего отвалообразования в глубоких карьерах.</p> <p>27. Проектирование карьерное пространство с учетом его последующего использования в качестве емкостей и инженерных сооружений. Использования выработанного пространства в качестве емкости для складирования промышленных отходов различных классов опасности.</p> <p>28. Способы снижения ресурсоемкости на ряде горнодобывающих предприятий Южного Урала: ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (г. Магнитогорск), ЗАО «Ормет» (Оренбургская область), Аккермановский рудник (Оренбургская область), путем управления интенсивностью отработки отдельных участков рабочей зоны карьера.</p> <p>29. Фундаментальные и прикладные исследования по изучению изменения свойств кварц-серицит-хлоритовых пород в лаборатории геомеханики.</p> <p>30. Закономерности формирования поверхностей скольжения откосов уступов и бортов карьеров при открытой и открыто-подземной разработке крутопадающих месторождений. Методика построения и оценки устойчивости массива, подработанного подземными горными выработками.</p>
--	--	--

		<p>31. Технология засыпки шлаков в выработанное пространство карьера.</p> <p>32. Системы вскрытия и рациональные параметры отвалов вскрышных пород и карьерных пространства, формируемых в качестве емкостей для размещения промышленных отходов различных классов опасности.</p> <p>33. Способы формирования уступов и их параметров при добыче блочного камня. Способы вскрытия мраморных месторождений Южного Урала: «Абзаковское», «Белорецкое», «Верхний Уфалей», «Коелга», «Мансуровское».</p> <p>34. Новые подходы к обоснованию рациональных параметров карьера по добычи блочного камня.</p> <p>35. Перспективы научного направления «добыча и обработка природного камня».</p> <p>36. Рациональная степень дробления горных пород для технологических схем разработки на карьерах.</p> <p>37. Методика определения энергетических затрат процессов горного производства, позволяющая комплексно оценивать затраты энергии и управлять ими.</p> <p>38. Зависимости между показателями взрывного и механического разрушения горных пород, закономерности динамики логарифмической дисперсии в зависимости от удельной энергоемкости.</p> <p>39. Методики оценки и снижения ударно-воздушно-волнового и сейсмического эффекта на карьерах.</p> <p>40. Рациональные технологии ведения буровзрывных работ, позволяющие повышать качество дробления горных пород и снижать сейсмо-акустический эффект.</p> <p>41. Снижение энергетических затрат и определение энергетически оптимального размера куска взорванной горной массы на карьерах ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», Сибайского филиала ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат».</p>
Уметь	-выполнять оценку полноты и качества извлечения полезных ископаемых присооруженных подземных	<p style="text-align: center;"><i>Перечень тем для подготовки к устному опросу:</i></p> <p><u>1.8. Физико-химическая геотехнология</u></p>

	<p>пространств в недрах Земли;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять характер влияния ОГР и ПГР на земную поверхность, водные ресурсы, воздушный бассейн и основные источники загрязнения; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области комплексного использования недр. 	<ul style="list-style-type: none"> - Основные проблемы физико-химической геотехнологии (ФХГ). Современное состояние ФХГ. Классификация и основные направления развития методов ФХГ. - Физико-геологические основы ФХГ. Физико-химические основы процессов: растворения, выщелачивания, термохимии, теплофизики, гидравлического разрушения, электрофизики, фильтрации флюидов, гидроразрыва, экстракции флюидов и др. - Вскрытие и подготовка месторождений скважинами: конструкция скважин, буровое оборудование, бурение и обустройство скважин. Системы разработки: классификация и выбор систем разработки. Порядок ведения работ. - Потери и разубоживание. - Подземное растворение солей (ПРС). Подземные резервуары в каменной соли. Подземная газификация угля и сланцев (ПГУиС).
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> - графически и аналитически определять коэффициенты потерь и разубоживания при применении традиционных способов разработки (ОГР или ПГР); - методологии расчета показателей и критериев оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при добыче и основных способах разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых; 	<p style="text-align: center;">Перечень тем практических занятий</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет КЗУ уступов и борта карьера; - расчет параметров и показателей систем разработки рудных месторождений в условиях открытых горных работ; - определение объема горно-капитальных работ на карьере;

	<p>- обобщения результатов научной деятельности в области комплексного использования присооруженных подземных пространств в недрах Земли.</p>	
<p>ПК-5 Владением методами научного обоснования параметров горнотехнических сооружений и процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок.</p>		
<p>Знать</p>	<p>-оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при добыче открытым и подземным способом;</p> <p>- характер и аспекты влияния ОГР и ПГР на земную поверхность, водные ресурсы, воздушный бассейн и основные источники загрязнения;</p> <p>- основные понятия, структуру и задачи комплексного использования выработанных и сооруженных подземных пространств в недрах Земли.</p> <p>- критерии и показатели оценки научных и методических основ исследования комплексного использования недр при ОГР и ПГР месторождений твердых георесурсов.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Вопросы для подготовки к экзамену</u> Геотехнология (строительная)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные представления о процессах, происходящих в массиве горных пород. Физико-механические свойства горных пород. 2. Общая характеристика скальных, полускальных, связных, несвязных и пльвучих горных пород. Реологические модели, характеризующие свойства пород. 3. Методы определения свойств горных пород в лабораторных и натурных условиях при статических и динамических нагружениях. Напряженное состояние горных пород в нетронутном массиве и вокруг выработок. 4. Устойчивость обнажения пород в горных выработках. Классификации горных пород по устойчивости в обнажениях. 5. Общая характеристика основных гипотез горного давления в одиночных горных выработках. Основные механические модели взаимодействия пород и крепи горных выработок. Упругая, жесткопластическая, упругопластическая (однородная и неоднородная), вязкоупругая и вязкопластическая модели. 6. Новые модели взаимодействия пород и крепи одиночных выработок. Перспективы их развития. Учет влияния очистных работ. Общая характеристика современных методов исследований проявлений горного давления. 7. Методы и средства исследований проявлений горного давления в шахтных условиях. Комплексная методика исследования проявлений горного давления. 8. Методы и средства моделирования механических состояний и процессов в массивах пород и сооружениях. Перспективы и направления их

		<p>дальнейшего развития.</p> <p>9. Современные способы обеспечения устойчивости горных выработок. Проблема поддержания выработок и ее значение для горно-добывающих предприятий.</p> <p>10. Оценка устойчивости породных обнажений по склонности пород к обрушению под собственным весом, к пластическому деформированию и разрушению вследствие концентрации напряжений в массиве в окрестности обнажений, к существенным смещениям вследствие ползучести пород.</p> <p>11. Типы крепи горных выработок (обделок подземных сооружений): ограждающая, упрочняющая, подпорная; их характерные особенности. Предварительный выбор типа крепи, требующиеся для этого исходные данные.</p> <p>12. Анкерная крепь: типы, виды и характерные особенности крепи. Механизм работы анкерной крепи в массиве пород. Параметры анкерной крепи и их определение. Область применения анкерной крепи.</p> <p>13. Металлическая рамная крепь. Виды прокатных профилей, применяемых в подземном строительстве. Жесткая и податливая крепь. Основные конструкции податливой крепи, конструкции узлов податливости. Выбор вида рамной крепи.</p> <p>14. Бетонная и железобетонная крепь (обделка). Гибкая и жесткая арматура. Механические характеристики и особенности возведения крепи. Область применения.</p> <p>15. Набрызг-бетонная крепь. Механизм работы крепи в массиве пород. Виды набрызг-бетонной крепи, особенности возведения и область применения.</p> <p>16. Железобетонная блочная (тюбинговая) крепь. Виды и конструкции блоков (тюбингов), характер армирования. Область применения.</p> <p>17. Чугунная тюбинговая крепь (обделка). Виды и конструкции тюбингов. Особенности конструкции тюбингов для горизонтальных и вертикальных выработок. Область применения чугунной тюбинговой крепи.</p> <p>18. Комбинированные виды крепи: анкерно-набрызг-бетонная, сталебетонная, чугунно-бетонная и др. Область применения комбинированных видов крепи.</p> <p>19. Основные положения механики подземных сооружений — теории расчета крепи горных выработок (обделок подземных сооружений). Принцип</p>
--	--	---

		<p>взаимодействия крепи (обделок) с массивом пород.</p> <p>20. Обоснование применения линейно деформируемой среды в качестве механической модели массива пород. Учет отставания возведения крепи от обнажения пород в скальных и слабых породах.</p> <p>21. Расчетные крепи (обделок) подземных сооружений на действие гидростатического давления подземных вод и на внутренний напор в гравитационном и тектоническом поле начальных напряжений в массиве пород.</p> <p>22. Особенности расчета подземных сооружений на сейсмическое воздействие землетрясений.</p> <p>23. Подземные сооружения угольных и рудных шахт. Комплексы вертикальных шахтных стволов. Армирование стволов. Капитальные, подготовительные и очистные горные выработки.</p> <p>24. Комплексы подземных сооружений гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций. Безнапорные и напорные тоннели и шахтные водоводы. Подземные машинные залы.</p> <p>25. Подземные сооружения метрополитенов. Перегонные и эскалаторные тоннели, подземные вестибюли, камеры съездов, станции и пересадочные узлы. Типы станций метрополитенов: пилонные, колонные, одноводчатые, станции нового типа. Пристанционные сооружения.</p> <p>26. Комплексы сооружений транспортных тоннелей. Порталы, ниши, камеры.</p> <p>27. Комплексы сооружений водопроводно-канализационных и коммунальных тоннелей. Комплексы сооружений подземных хранилищ.</p> <p>28. строительство выработок в крепких породах. Современные способы ведения буровзрывных работ.</p> <p>29. Применение проходческих комбайнов. Новые способы разрушения пород. Строительство выработок в мягких однородных и неоднородных породах. Комплексы оборудования.</p> <p>30. Строительство бремсбергов, уклонов и наклонных стволов. Строительство скатов, печей, восстающих. Комплексная механизация и организация работ.</p> <p>31. Строительство вертикальных стволов. Совмещенный, параллельный и</p>
--	--	---

		<p>последовательный способы строительства. Области их применения. Проходческие комплексы и агрегаты. Конструкции и технологии армирования.</p> <p>32. Строительство с применением буровзрывных работ. Строительство с применением опережающих бетонных крепей или экрана из труб.</p> <p>33. Строительство тоннелей с применением щитов и тоннелепроходческих машин. Типы тоннелепроходческих машин. Применение механизированных щитов с пригрузкой забоя. Микротоннелирование.</p> <p>34. Строительство тоннелей способом продавливания. Рациональные конструктивно-технологические решения способа продавливания. Продавливание под экраном из труб. Технология строительства тоннелей открытым способом. Способ «стена в грунте». Сущность новоавстрийского способа строительства тоннелей.</p> <p>35. Способ сплошного забоя. Способ нижнего уступа. Строительство тоннелей с передовой штольной. Строительство тоннелей в мягких неустойчивых породах. Способы опертого свода и опорного ядра. Строительство камерных выработок. Схемы и последовательность раскрытия сечения камер.</p> <p>36. Строительство подземных машинных залов ГЭС и ГАЭС. Разработка подсводного пространства, разработка основного массива (ядра) камеры.</p> <p>37. Строительство односводчатых станций, пилонных станций, колонных станций. Строительство эскалаторных тоннелей. Особенности организации работ. Монтаж конструкций и их гидроизоляция.</p> <p>38. Сложные геомеханические и газодинамические условия и инженерно-геологические характеристики массивов пород, определяющие необходимость применения специальных способов строительства подземных сооружений. Классификация специальных способов строительства.</p> <p>39. Способ искусственного водопонижения. Сущность и область применения способа.</p> <p>40. Замораживание пород. Проектирование и расчет ледогрунтовых ограждений. Холодильное оборудование и аппаратура. Контроль процесса замораживания.</p> <p>41. Тампонаж горных пород. Химическое закрепление пород. Классификация и область применения способов тампонажа и закрепления пород.</p>
--	--	---

		<p>42. Способы бурения вертикальных стволов. Буровые установки, их классификация и конструктивные схемы.</p> <p>43. Строительство стволов способом опускания в тиксотропной рубашке.</p> <p>44. Строительство подземных сооружений под сжатым воздухом. Сущность способа, санитарные требования и область применения.</p> <p>45. Реконструкция и ремонт вертикальных шахтных стволов.</p> <p>46. Ремонт и восстановление капитальных и подготовительных горных выработок угольных и рудных шахт.</p> <p>47. Реконструкция и ремонт транспортных тоннелей.</p> <p>48. Ремонт, восстановление и реконструкция коммунальных тоннелей.</p> <p>49. Ремонт и реконструкция городских подземных сооружений.</p>
<p>Уметь</p>	<p>-выполнять оценку полноты и качества извлечения полезных ископаемых присооруженных подземных пространств в недрах Земли;</p> <p>- определять характер влияния ОГР и ПГР на земную поверхность, водные ресурсы, воздушный бассейн и основные источники загрязнения;</p> <p>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</p> <p>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области комплексного использования недр.</p>	<p><i>Перечень тем для подготовки к устному опросу:</i></p> <p><u>1.9. Управление качеством продукции горного предприятия (рудника, шахты). Методы и средства управления качеством руды, угля и других полезных ископаемых (ПИ) при подземной добыче. Влияние качества ПИ на обогащение и металлургический передел. Критерии и модели оценки изменчивости качества ПИ в запасах. Контроль качества добытого ПИ и его стабильности. Планирование и прогнозирование качества ПИ при его добыче. Мероприятия и средства управления качеством ПИ при различных системах разработки.</u></p> <p>- Главные принципы (схемы) рудоподготовки. Технологические способы, технические средства и организационные методы управления потоками ПИ.</p> <p>- Основные качественные характеристики потока ПИ, регламентируемые потребителем.</p> <p>- Воздействие качества и стабильности потока ПИ на экономические результаты производства конечной продукции горно-металлургического предприятия.</p> <p>- Геологические и технологические факторы, определяющие качество ПИ и его</p>

		<p>стабильность при добыче.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организационно-технические факторы, позволяющие регулировать и поддерживать качество добытого ПИ и его стабильность. - Экономические факторы, определяющие выбор схем, средств, оборудования и способов управления качеством добытого ПИ. - Источники информации при опробовании на различных стадиях освоения месторождения: геологоразведке, эксплуатационных работах, обогащении руды.
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> - графически и аналитически определять коэффициенты потерь и разубоживания при применении традиционных способов разработки (ОГР или ПГР); - методологии расчета показателей и критериев оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при добыче и основных способах разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых; - обобщения результатов научной деятельности в области комплексного использования приспособленных подземных пространств в недрах Земли. 	<p style="text-align: center;">Перечень тем практических занятий</p> <ul style="list-style-type: none"> - календарное планирование горных работ; - расчет крепи в условиях подземного рудника; - расчет подземных горных выработок.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Спецдисциплина» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 3 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.