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
_____ А.А. Зубков

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых
19.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
02.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.А. Зубков

Согласовано:
Зав. кафедрой Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

_____ И.А. Гришин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры РМПИ, д-р техн. наук _____А.М. Мажитов

Рецензент:
Заведующий лабораторией обогащения ООО «УралГеоПроект» , канд. техн. наук _____В.Ш. Галямов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» является:

- готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;
- владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;
- овладение горной терминологией и комплексом понятий, формирующих область деятельности человека при освоении и сохранении земных недр;
-освоение принципов ведения и обеспечения горных работ;
- освоение принципов современной технологии добычи твёрдых, жидких и газообразных полезных ископаемых;
-овладение комплексом понятий о качестве добываемого полезного ископаемого и способами его улучшения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Подземная разработка месторождений полезных ископаемых входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Механизация горного производства (Модуль профессиональных дисциплин)

Геология (Модуль профессиональных дисциплин)

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

Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений полезных ископаемых (Маркшейдерия)

Безопасность ведения горных работ (Модуль профессиональных дисциплин)

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
ОПК-2.1	Систематизирует последовательность изучения геологического разреза в районе месторождения твердых полезных ископаемых
ОПК-2.2	Оценивает горно-геологические условия с позиции безопасного и рационального недропользования, строительства и эксплуатации подземных объектов
ОПК-14 Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	
ОПК-14.1	Анализирует и обосновывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых,

	строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-14.2	Разрабатывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ДПК-1 Способен выполнять трудовые функции горнорабочего на маркшейдерских работах	
ДПК-1.1	Обладает знаниями об объекте ведения горных работ, его строении, морфологических особенностях и генетическом типе, особенностях способа разработки, этапах ведения горных работ, основных технологических процессах и их механизации, подготовительных, основных, вспомогательных процессах переработки полезного ископаемого
ДПК-1.2	Способен производить установку в рабочее положение геодезических и маркшейдерских приборов, реек, вех, штативов и отвесов на месте выполнения работ, маркшейдерских и геодезических знаках и реперах; осуществлять уход за приборами, производить вспомогательные операции при выполнении калибровок и компарирования; выполнять зарисовку выполненных измерений, обрабатывать материалы измерений, вычислять превышения точек, горизонтальные расстояния, координаты точек, закладку постоянных и временных и постоянных пунктов маркшейдерского обоснования и реперов, их внешнее оформление; Способен составлять и оформлять первичную маркшейдерскую документацию, в т.ч. графическую, осуществлять ее пополнение

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 92,8 акад. часов:

– аудиторная – 90 акад. часов;

– внеаудиторная – 2,8 акад. часов;

– самостоятельная работа – 51,2 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Введение								
1.1 Цели и задачи дисциплины, Понятие о разделах дисциплины. Значение курса для горного инженера. Последовательность изучения курса и связь со смежными дисциплинами. Понятие о георесурсах Земли, горные породы и полезные ископаемые	3	6				Поиск дополнительной информации по теме	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		6						
2. Общие сведения о подземных горных работах								
2.1 Сущность подземного способа добычи полезных ископаемых	3	6		1		Поиск дополни-тельной информации по теме	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2
2.2 Морфология месторождений. Элементы залегания рудных тел. Горно-технологическая характеристика пород		5		1		Изучение геологических разрезов месторождений Урала	Собеседование по выполненной РГР	ОПК-2.1, ОПК-2.2
2.3 Понятие о запасах месторождений, полноте и качестве их использования		6		1		Поиск дополнительной информации по теме в периодической печати	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		17		3				
3. Сдвижение горных пород, границы зон сдвижения, построение зоны сдвижения								

горных пород								
3.1 Сдвижение горных пород, границы зон сдвижения, построение зоны сдвижения горных пород	3	3		1		Изучение учебной и научной литературы по теме	Устный опрос (собеседование)	ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		3		1				
4. Сущность комплексного освоения недр								
4.1 Горные предприятия, горный отвод, шахтное поле, способы освоения месторождений	3	1		1		Поиск дополни-тельной информации по теме	Устный опрос (собеседование)	ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		1		1				
5. Подземные горные выработки								
5.1 Подземные горные выработки горизонтальные, наклонные, вертикальные; выработки околоствольного двора	3	6		1		Изучение горных выработок на макетах и по «альбому поперечных сечений выработок»	Собеседование	ДПК-1.1, ДПК-1.2, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		6		1				
6. Сооружение подземных горных выработок								
6.1 Сооружение подземных горных выработок	3	4		1		Изучение на макетах технологии проведения шахтных стволов и видов горной крепи		ДПК-1.1, ДПК-1.2, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		4		1				
7. Стадии подземной разработки месторождений								
7.1 Стадии подземной разработки месторождений	3	1		1		Самостоятельное изучение учебной литературы по теме	Собеседование	ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		1		1				
8. Производственная мощность и срок существования рудника								
8.1 Производственная мощность и срок существования рудника	3	2		1		Самостоятельное изучение учебной литературы по теме Решение задач по теме, подготовка к контрольной работе	Контрольная работа	ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		2		1				
9. Вскрытие и подготовка месторождений								
9.1 Способы и схемы	3	2		1		Изучение схем	Собеседование	ОПК-14.1,

вскрытия месторождений. Простые и комбинированные способы и схемы вскрытия						вскрытия месторождений Урала по техническим чертежам		ОПК-14.2
9.2 Схемы подготовки горизонтов	3	1		1		Изучение графического материала по схемам подготовки горизонтов месторождений	Собеседование	ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		3		2				
10. Основные производственные процессы очистной выемки								
10.1 Основные производственные процессы очистной выемки; отбойка, выпуск, доставка руды; управление горным давлением	3	3		3		Поиск дополнительной информации по теме в горнотехническо й литературе	Устный опрос (собеседование)	ДПК-1.1, ДПК-1.2, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		3		3				
11. Системы разработки рудных месторождений								
11.1 Системы с естественным поддержанием очистного пространства	3	1		4		Изучение на маке-тах систем с естественным поддержанием очистного пространства	Описание системы разработки	ОПК-14.1, ОПК-14.2
11.2 Системы с обрушением руд и вмещающих пород		1		4		Изучение на маке-тах систем с обрушением руд и вмещающих пород	Описание системы разработки	ОПК-14.1, ОПК-14.2
11.3 Системы с искусственным поддержанием выработанного пространства		1		4		Изучение на макетах систем с искус-ственным поддержанием выработанного пространства	Описание системы разработки	ДПК-1.1, ДПК-1.2, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		3		12				
12. Обеспечение добычных работ								
12.1 Подземный транспорт и дробление руды, транспорт пустой породы, вспомогательный транспорт Подъём руды и породы, спуск-подъём людей, материалов, оборудования Монтажные и ремонтные работы Вентиляция, водоотлив, энергоснабжение	3	2		4	1	Изучение на макетах шахты оборудования по обеспечению добычных работ	Собеседование	ДПК-1.1, ДПК-1.2, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		2		4	1			
13. Промышленная площадка								

рудника								
13.1 Копры, надшахтные здания, откаточные галереи, дробильно-сортировочные установки, калориферные и другие здания, связанные со стволом шахты. Здания подъёмных машин, электроподстанций, компрессорных, ремонтных мастерских, складских помещений, гаражей, депо, пожарных постов, лабораторий. Административно-бытовые помещения	3	2		4	1	Изучение на макете объектов промплощадки рудника	Собеседование	ДПК-1.1, ДПК-1.2, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		2		4	1			
14. Охрана труда и техника безопасности на подземных горных работах								
14.1 Охрана труда и техника безопасности на подземных горных работах	3	1		2	13,5	Проработка положений «Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых»	Устный опрос	ДПК-1.1, ДПК-1.2, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу		1		2	13,5			
15. Контроль								
15.1 Экзамен	3					Подготовка к экзамену	Экзамен	
Итого по разделу					35,7			
Итого за семестр		54		36	15,5		зао	
Итого по дисциплине		54		36	51,2		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении практических занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к итоговой аттестации.

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

а) Основная литература:

1. Гнедых А.П., Волков П.В., Мажитов А.М. Основы подземной разработки место-рождений полезных ископаемых: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2018. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/318751

2. Ксендзенко Л.С. Закономерности деформирования и разрушения сильно сжатых горных пород и массивов [Электронный образовательный ресурс]: Научное электронное издание / Л.С. Ксендзенко, В.В. Макаров, Н.А. Опанасюк; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2014. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/304478

б) Дополнительная литература:

1. Боровков Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный образовательный ресурс] / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребри-ков; ООО «Академия-Медиа». – М., 2012. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/293731

2. Горнопроходческие машины и комплексы: Учеб. для вузов / Л.Г. Грабчак и др.– М.: Недра, 1990. – 336 с.

3. Дорошев Ю.С. Рациональные режимы работы горных машин [Электронный обра-зовательный ресурс]: Учебное пособие / Ю.С. Дорошев; ФГАОУ ВО

«Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2013. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/295173

4. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ: Учебник для вузов.- М.: Недра, 1990.

5. Насонов И.Д. и др. Технология строительства горных предприятий. – М.: Недра, 1990.

6. Першин В.В. Организация строительства горных выработок. Справочное пособие. – М.: Недра, 1992. – 224 с.

7. Политов А.П. Строительство вертикальных горных выработок [Электронный об-разовательный ресурс]: Учебное пособие / А.П. Политов; ФГБОУ ВО «Кузбасский госу-дарственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2014. – Ре-жим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/302111

8. Смирняков В.В. и др. Технология строительства горных предприятий: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. – 573 с.

9. Строительство стволов шахт и рудников Справочник / Под ред. О.С. Докукина и Н.С. Болотских. – М.: Недра, 1991. – 516 с.

в) Методические указания:

1. Мещеряков Э.Ю., Айнбиндер И.И. Основы технологии подземной разработки месторождений по-лезных ископаемых: учеб. Пособие.-Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011.-87 с

2. Подземная разработка месторождений: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 117 с.

3. Разработка месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с.

4. Баранов А.О. Проектирование технологических схем и процессов подземной до-бычи руд: Справочное пособ. – М.: Недра, 1993. 283 с.: ил.

5. Мажитов А.М., Волков П.В., Гнедых А.П. Процессы подземной разработки руд-ных месторождений: [Электронный ресурс]: практикум по выполнению расчетно-графических работ / Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2018. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/320662

6. Волков П.В., Гнедых А.П., Мажитов А.М. Проведение и крепление горных выра-боток (часть 1): [Электронный ресурс]: учебное пособие / Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2018. – Режим доступа: http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/318750

7. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов: В 2 т. / Б.А. Картозия и др. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2013. – 532 с.

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 ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Au-todesk Autocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

1. Введение в дисциплину «Проведение и крепление горных выработок». Содержание дисциплины, ее значение и связь со смежными дисциплинами.
2. Виды капитальных и подготовительных выработок.
3. Понятия: «Сооружение выработки», «Проведение выработки», «Выемка породы», «Возведение постоянной крепи», «Способ проведения выработки», «Технологическая схема проведения выработки».

Перечень тем для подготовки к устным опросам:

1. Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок.
2. Способы проведения и крепления выработок: обычные и специальные.
3. Технологические схемы проведения и крепления выработок.
4. Технические средства бурения шпуров.
5. Параметры буровзрывных работ.
6. Врубы, контурное взывание, прямое, обратное и комбинированное инициирование. Безврубовые схемы отбойки породы при проведении выработок большой ширины.
7. Средства механизации заряжания шпуров. Качественные показатели взрыва.
8. Механизированная выемка породы комбайнами избирательного действия и буровыми комбайнами. Область применения, достоинства и недостатки.
9. Технологические схемы комбайнового проведения и крепления выработок. Комбайновые комплексы.
10. Способы проветривания горизонтальных и наклонных выработок: нагнетательный, всасывающий и комбинированный. Проветривание выработок за счет общешахтной депрессии и вентиляторами местного проветривания.
11. Погрузочные машины периодического и непрерывного действия. Фронт погрузки. Скреперные установки. Погрузочно-транспортные машины. Две фазы погрузки. Порядок расчёта производительности погрузочной техники. Горнопроходческие комплексы.
12. Классификация технологических схем призабойного транспорта. Основные группы технологических схем призабойного транспорта и области их применения.
13. Типы крепей горизонтальных выработок. Рабочие характеристики крепей. Временная и постоянная крепи. Рамная, железобетонная, тюбинговая, блочная бетонная, монолитная бетонная и железобетонная крепи. Анкерная, набрызгбетонная и комбинированная крепи. Порядок их возведения.
14. Настилка рельсового пути. Прокладка трубопроводов и кабелей. Устройство водоотводной канавки. Маркшейдерское обеспечение.
15. Проведение и крепление наклонных выработок сверху вниз (стволы, уклоны) и снизу вверх (восстающие, скаты, рудоспуски, бремсберги). Выемка и погрузка породы, проветривание и водоотлив.
16. Классификация вертикальных стволов. Последовательность строительства стволов различного назначения. Формы поперечного сечения стволов. Участки ствола: «Устье», «Технологический отход» и «Зумпф». Понятие «Коэффициент использования поперечного сечения ствола».
17. Обычные и специальные способы проведения и крепления вертикальных стволов. Сущность последовательной, совмещенной и параллельной технологических схем проведения и крепления стволов. Критерии выбора технологической схемы. Основные и вспомогательные проходческие процессы.
18. Особенности ведения буровзрывных работ при проведении вертикальных стволов. Типы ВВ. Средства инициирования. Глубина шпуров. Схемы расположения

шпуров в забое ствола. Типы врубов. Контурное взрывание.

19. Технические средства бурения шпуров в стволах. Порядок заряжания шпуров и взрывания зарядов ВВ в стволах. Технические показатели буровзрывных работ.

20. Нагнетательный, всасывающий и комбинированный способы проветривания стволов.

21. Проветривание стволов сквозной струей. Естественная тяга в стволах. Последовательность расчета проветривания стволов. Типы вентиляторов. Трубопроводы и их крепление в стволах.

22. Особенности погрузки породы в стволах. Грейферные погрузочные машины ручного и механизированного вождения. Самоходные погрузочные машины. Фазы погрузки породы и их относительные объёмы. Последовательность определения производительности погрузки породы в стволе. Уборка породы в забое ствола через передовую скважину.

23. Виды проходческих подъемных установок. Классификация схем оснащения проходческого подъёма. Назначение и разновидности копров. Бескопровой способ строительства стволов. Проходческие бадьи и принцип их разгрузки. Натяжные рамы и направляющие рамки. Прицепные устройства. Диаграмма скорости движения бадей в стволе. Последовательность расчёта производительности проходческой подъемной установки.

24. Назначение и конструкции временных крепей в стволах. Требования к постоянной крепи вертикальных стволов. Материалы крепи. Монолитная бетонная крепь, её достоинства и последовательность возведения. Гасители скорости движения бетонной смеси по трубам. Виды призабойных опалубок. Порядок возведения тюбинговой, деревянной и набрызгбетонной крепей. «Сухой» и «мокрый» набрызгбетон.

25. Бадейный водоотлив и область его применения. Водоотлив с помощью насосов, гидроэлеваторов и эрлифтов. Водоулавливание в стволах: желобами и дренированием.

26. Водопонижение: с поверхности (погружными и артезианскими насосами) и из подземных выработок.

27. Классификация специальных способов проведения стволов. Забивная и опускная крепи. Сущность водопонижения, применяемое оборудование.

28. Схемы замораживания пород: на всю глубину, ступенчатая, зональная, локальная. Схема замораживающей станции. Тампонирование горных пород: цементация, глинизация, силикатизация, смолизация и битумизация. Способы и схемы нагнетания в скважины тампонажного раствора.

29. Сплошное, колонковое, реактивно-турбинное и роторное бурение. Применяемое оборудование и схемы промывки. Способы крепления стволов после бурения: погружной, секционный и комбинированный.

30. Определение продолжительности проходческого цикла. Последовательность составления графика организации работ (циклограммы). Удельные затраты времени на выполнение операций. Определение скорости проходки выработки и производительности труда проходчика. Показатели технического оснащения проходки.

Перечень тем для подготовки к индивидуальным собеседованиям:

1. Содержание дисциплины «Проведение и крепление горных выработок», ее значение и связь со смежными дисциплинами.
2. Виды капитальных и подготовительных выработок.
3. Проведение и крепление горизонтальных и наклонных выработок.
4. Проведение и крепление вертикальных стволов.
5. Организация работ при проведении и креплении горных выработок.

Контрольная работа:

1. По исходным данным начертить сечение горной выработки, проверить его по допустимой скорости движения воздуха, выбрать и рассчитать параметры крепи.
2. Обосновать оборудование, применяемое на проходке горной выработки.
3. Рассчитать время на выполнение основных технологических операций

Исходные данные:

Показатели	Ед. измерения	Значение
1. Годовая производительность рудника	млн. т	0,3+0,05*вар
2. Протяженность выработки	м	50+10*вар
3. Типы выработок	1) однопутевой квершлаг 2) двухпутевой квершлаг 3) откаточный штрек с самоходным транспортом на пневмоколесном ходу	
4. Глубина заложения выработки	м	250+50*вар
5. Коэффициент крепости пород		До 15 варианта включ: 5+вар для вариантов с 16: 30-вар
6. Объемная масса породы	$т/м^3$	1,5+0,1*вар
7. Абразивность пород	мг	вар
8. Обводненность выработки	Четные варианты - слабая Нечетные варианты - сильная	

Расчетно-графическая работа. Разработать технологическую карту проходки горизонтальной горной выработки в соответствии с данными из таблицы.

Наименование данных	В А Р И А Н Т Ы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Производительность рудника, млн. т/год	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Протяжённость выработки, м	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
Тип выработки*	1	3	5	1	2	3	4	5	2	3	4	5
Глубина заложения выработки, м	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Коэффициент крепости пород	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	15
Абразивность пород, мг	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Объёмная масса пород, т/м^3:												
- налегающей толщи	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,65
- пересекаемых пород	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,95
Обводнённость выработки, м^3/ч	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	60	110

Наименование данных	В А Р И А Н Т Ы											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Производительность рудника, млн. т/год	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
Протяжённость выработки, м	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
Тип выработки*[1]	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2
Глубина заложения выработки, м	800	850	900	880	860	840	820	800	780	760	740	720
Коэффициент крепости пород	14	13	12	11	10	9	8	9	10	11	12	13
Абразивность пород, мг	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Объёмная масса пород, т/м^3:												
- налегающей толщи	1,6	1,55	1,5	1,45	1,4	1,35	1,3	1,25	1,2	1,25	1,3	1,35
- пересекаемых пород	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,95
Обводнённость выработки, м^3/ч	160	210	250	310	360	410	460	510	460	410	360	310

*: 1 – однопутевой квершлаг, 2 - двухпутевой квершлаг; 3 – однопутевой откаточный штрек; 4 - двухпутевой откаточный штрек; 5 – подэтажный штрек

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2: Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов		
ОПК-2.1	Систематизирует последовательность изучения геологического разреза в районе месторождения твердых полезных ископаемых	Перечень теоретических вопросов: 1. Горные породы и полезные ископаемые. 2. Виды полезных ископаемых. 3. Форма залегания месторождений. 4. Основные физико-механические свойства горных пород. 5. Элементы залегания месторождений. 6. Классификация рудных месторождений по углу падения, мощности и глубине залегания. 7. Графическое изображение месторождений. 8. Стадии геологоразведочных работ. 9. Геофизические методы разведки. 10. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности. 11. Деление запасов полезных ископаемых по их народно-хозяйственной значимости
ОПК-2.2	Оценивает горно-геологические условия с позиции безопасного и рационального недропользования, строительства и эксплуатации подземных объектов	Практические задания: 1.Характеристика подземного способа разработки. 2.Графическое изображение рудных залежей. 3. Определение границы между открытыми и подземными горными работами. 4. Построение охранных целиков. 5. Подсчёт геологических и промышленных запасов руды месторождения. 6. Просмотр видеофильма и собеседование по его содержанию.
		Комплексное задание: Для заданных горногеологических условий разработки месторождения выполнить: Изобразить в масштабе (формат А-3) рудное тело в трёх проекциях. На горизонтальном

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		разрезе показать контуры рудного тела. Определить расчётом предельную глубину карьера и обосновать способ разработки месторождения. Подсчитать балансовые запасы месторождения. Определить запасы, отрабатываемые открытым способом (карьером) и подземным. Определить производственную мощность и срок существования рудника. Примечание: при изображении геологических разрезов идругих чертежей могут применяться разные вертикальный и горизонтальный масштабы.
ОПК-14 Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-14.1	Анализирует и обосновывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Перечень теоретических вопросов: 1. Сдвижение вмещающих горных пород и земной поверхности в результате выемки полезного ископаемого. 2. Дать понятие о потерях, засорении и разубоживании руды. 3. Способы подсчёта запасов месторождения. 4. Выбор способа разработки и определение границы между открытыми и подземными работами. 5. Понятие о ценности руды и рентабельности разработки. 6. Горные предприятия по добыче полезных ископаемых. 7. Вертикальные горные выработки при подземной разработке. 8. Форма поперечных сечений вертикальных горных выработок, чем она определяется. 9. Подразделение шахтных стволов по типу рудоподъёмного оборудования. 10. Горизонтальные горные выработки. 11. Форма поперечного сечения горизонтальных горных выработок, чем она определяется. 12. Наклонные горные выработки. Конструктивные злементы горных выработок. 13. Выработки околоствольного двора. Очистные горные выработки. 14. Основные требования при сооружении горных выработок. 15. Проведение горизонтальных горных выработок. 16. Проведение вертикальных горных выработок.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Перечень практических работ: 1. Типы околоствольных дворов шахт различной производительности. 2. Конструирование кругового околоствольного двора для автотранспорта. 3. Выбор и графическое представление схемы вскрытия и подготовки для заданных горно-геологических условий. 4. Определение производственной мошности и срока существования рудника. 5. Расчёт параметров буровзрывных работ при проведении горной выработки. 6. Расчёт производительности доставки руды самоходным оборудованием.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-14.2	Разрабатывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Комплексное задание: Представить схему вскрытия месторождения, имеющего следующие горно-геологические условия: - горизонтальная мощность рудного тела – 25 м; - угол падения залежи – 80º; - начальная глубина залегания – 50 м; - конечная глубина залегания – 600 м; -- размер рудного тела по простиранию – 1200 м; -- угол сдвижения горных пород лежачего бока -- 65º. В схеме вскрытия предусмотреть следующее: 1) Способ вскрытия – вертикальным шахтным стволом, расположенным в лежачем боку рудной залежи; 2) Вспомогательный ствол для подачи свежего воздуха, спуска-подъёма людей, оборудования, материалов и т. п. расположить рядом с главным шахтным стволом; 3) Вентиляционные стволы для выдачи загрязнённого воздуха расположить на флангах месторождения в лежачем боку залежи; 4) Принять ортовую подготовку откаточных горизонтов с расположением полевого штрека в лежачем боку и рудного по контакту с породами висячего бока; 5) На чертеже (формат А3) показать: -- проекцию месторождения и горных выработок на вертикальную плоскость; -- вертикальный разрез вкрест простирания рудного тела; -- план основного откаточного горизонта.
ДПК-1 Способен выполнять трудовые функции горнорабочего на маркшейдерских работах		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ДПК-1.1	Обладает знаниями об объекте ведения горных работ, его строении, морфологических особенностях и генетическом типе, особенностях способа разработки, этапах ведения горных работ, основных технологических процессах и их механизации, подготовительных, основных, вспомогательных процессах переработки полезного	Перечень теоретических вопросов: 1. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с естественным поддержанием выработанного пространства. 2. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород. 3. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с искусственным поддержанием выработанного пространства.
ДПК-1.2	Способен производить установку в рабочее положение геодезических и маркшейдерских приборов, реек, вех, штативов и отвесов на месте выполнения работ, маркшейдерских и геодезических знаках и реперах; осуществлять уход за приборами, производить вспомогательные операции при выполнении	Типовое задание: Описать систему разработки, изображённую на рисунке, в следующем порядке: 1. Дать название системы разработки; указать к какому классу по классификации проф. В.Р. Именитова относится данная система. 2. Сущность системы разработки. 3. Условия применения. 4. Подготовительно-нарезные работы. 5. Процессы очистной выемки (отбойка, доставка, выпуск руды, управление горным давлением). 6. Проветривание блока. 7. Основные требования техники безопасности. 8. Влияние горных работ на состояние земной поверхности.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проведение и крепление горных выработок» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и умений, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме и включает 3 теоретических вопроса. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам процессов дробления, измельчения и грохочения.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые.

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

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

Показатели и критерии оценивания:

– 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.