

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство образования и науки Кыргызской Республики**

**Межгосударственная образовательная организация высшего
образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени
первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина.**

**Фонд
оценочных средств
по дисциплине Геомеханическое обеспечение горных и горно-
строительных работ**

**Уровень высшего образования СПЕЦИАЛИТЕТ
Направление подготовки 21.05.05 – РФ 630004- КР
Физические процессы горного или нефтегазового производства
Квалификация горный инженер**

Бишкек 2025 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по специальности «Физические процессы горного или нефтегазового производства» по дисциплине «Геомеханическое обеспечение горных и горно-строительных работ»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физические процессы горного производства протокол № 1 от "29 " августа 2025 г.

Заведующий кафедрой ФПП



Абдурахмонов Г.А.

Руководитель образовательной программы
«Физические процессы горного или
нефтегазового производства»



Фёдорова Н.В.

Исполнители:

Ст. преподаватель



Шилихин Е.В.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/шифр раздела в данном документе
ОПК-10 Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять геодезические и маркшейдерские измерения	Знать: основы маркшейдерского обеспечения горных работ, методы измерений и построения планов	Блок А, D – задания репродуктивного уровня Блок А- входят задания на воспроизведение, распознавание, описание и объяснение основных понятий, закономерностей, методов и нормативных требований в области геомеханического обеспечения горных и горно-строительных работ. Блок D - вопросы и задания для зачета, экзамена, защиты курсового проекта; экзаменационные билеты.
	Уметь: выполнять геометризацию горных выработок и анализ пространственного положения объектов	Блок В, D – задания реконструктивного уровня Блок В - входят задания, требующие применения теоретических знаний для решения типовых учебных и профессионально-ориентированных задач.
	Владеть: методами обработки маркшейдерских измерений	Блок С, D – задания практикоориентированного и/или исследовательского уровня Блок С - входят задания, связанные с анализом производственных ситуаций, выполнением расчетно-аналитических, проектных и исследовательских работ.
ОПК-11 Способен разрабатывать проектные решения по эксплуатации и разработке месторождений	Знать: принципы проектирования горных работ	Блок А, D – задания репродуктивного уровня Блок А- входят задания на воспроизведение, распознавание, описание и объяснение основных понятий, закономерностей, методов и нормативных требований в области геомеханического обеспечения горных и горно-строительных работ. Блок D - вопросы и задания для зачета, экзамена, защиты курсового проекта; экзаменационные билеты.
	Уметь: анализировать проектные решения разработки месторождения	Блок В, D – задания реконструктивного уровня Блок В - входят задания, требующие применения теоретических знаний для решения типовых учебных и профессионально-ориентированных задач.
	Владеть: методами технико-экономического обоснования решений	Блок С, D – задания практикоориентированного и/или исследовательского уровня Блок С - входят задания, связанные с анализом производственных ситуаций, выполнением расчетно-аналитических, проектных и исследовательских работ.
ОПК-16 Способен использовать технические средства для оценки свойств	Знать: физико-механические свойства горных пород	Блок А, D – задания репродуктивного уровня Блок А- входят задания на воспроизведение, распознавание, описание и объяснение основных понятий, закономерностей, методов и нормативных требований в области геомеханического обеспечения горных и горно-строительных работ.

горных пород и состояния массива		Блок D - вопросы и задания для зачета, экзамена, защиты курсового проекта; экзаменационные билеты.
	Уметь: проводить анализ геомеханических условий разработки	Блок В, D – задания реконструктивного уровня Блок В - входят задания, требующие применения теоретических знаний для решения типовых учебных и профессионально-ориентированных задач.
	Владеть: методами мониторинга состояния горного массива	Блок С, D – задания практикоориентированного и/или исследовательского уровня Блок С - входят задания, связанные с анализом производственных ситуаций, выполнением расчетно-аналитических, проектных и исследовательских работ.
ОПК-17 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности	Знать: методы экспериментальных исследований в геомеханике	Блок А, D – задания репродуктивного уровня Блок А - входят задания на воспроизведение, распознавание, описание и объяснение основных понятий, закономерностей, методов и нормативных требований в области геомеханического обеспечения горных и горно-строительных работ. Блок D - вопросы и задания для зачета, экзамена, защиты курсового проекта; экзаменационные билеты.
	Уметь: анализировать результаты наблюдений	Блок В, D – задания реконструктивного уровня Блок В - входят задания, требующие применения теоретических знаний для решения типовых учебных и профессионально-ориентированных задач.
	Владеть: методами обработки экспериментальных данных	Блок С, D – задания практикоориентированного и/или исследовательского уровня Блок С - входят задания, связанные с анализом производственных ситуаций, выполнением расчетно-аналитических, проектных и исследовательских работ.
ОПК-18 Способен применять навыки анализа горно-геологических условий	Знать: геологические факторы устойчивости массива	Блок А, D – задания репродуктивного уровня Блок А - входят задания на воспроизведение, распознавание, описание и объяснение основных понятий, закономерностей, методов и нормативных требований в области геомеханического обеспечения горных и горно-строительных работ. Блок D - вопросы и задания для зачета, экзамена, защиты курсового проекта; экзаменационные билеты.
	Уметь: оценивать геомеханические условия разработки	Блок В, D – задания реконструктивного уровня Блок В - входят задания, требующие применения теоретических знаний для решения типовых учебных и профессионально-ориентированных задач.
	Владеть: методами прогноза проявлений горного давления	Блок С, D – задания практикоориентированного и/или исследовательского уровня Блок С - входят задания, связанные с анализом производственных ситуаций, выполнением расчетно-аналитических, проектных и исследовательских работ.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геомеханическое обеспечение горных и горно-строительных работ»

Курс/семестр: 3/6

Количество кредитов (ЗЕ): 3

Отчетность: зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Основные понятия и определения дисциплины	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	8	26 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	8	15	
Модуль 2					
Теории геомеханического обеспечения	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	8	30 неделя семестра
	Рубежный контроль	Тест	8	15	
Модуль 3					
Влияние формы и структуры земной коры на геомеханическое обеспечение	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	9	39 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	9	15	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)		Устный опрос (Билеты)	20	30	40 недели
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Курс/семестр: 4/7

Количество кредитов (ЗЕ): 3

Отчетность: зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Геомеханическое обеспечение в опасных зонах, возникающих под воздействием геомеханических процессов	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	8	8 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	8	15	
Модуль 2					
Геомеханическое обеспечение в опасных зонах, обусловленных геологическими факторами	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	8	12 неделя семестра
	Рубежный контроль	Тест	8	15	
Модуль 3					
Геомеханическое обеспечение в опасных зонах по прорыву воды	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	9	18 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	9	15	

ВСЕГО за семестр		40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)	Устный опрос (Билеты)	20	30	20 недели
Семестровый рейтинг по дисциплине		60	100	

Курс/семестр: 4/8

Количество кредитов (ЗЕ): 4

Отчетность: зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Геомеханическое обеспечение устойчивости массива при подземном способе разработки месторождений	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	7	20 неделя семестра
	Рубежный контроль	Реферат	5	10	
Модуль 2					
Геомеханическое обеспечение инновационного потенциала угольных шахт и рудников	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	7	26 неделя семестра
	Рубежный контроль	Тест	5	10	
Модуль 3					
Геомеханическое обеспечение интеллектуальных добычных технологий	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	7	37 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
Модуль 4					
Геомеханический мониторинг массива горных пород	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	9	39 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)	Устный опрос (Билеты)		20	30	40 недели
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Курс/семестр: 5/9

Количество кредитов (ЗЕ): 3

Отчетность: экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Геомеханическое обеспечение устойчивости массива при открытом способе разработки месторождений.	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	8	8 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	8	15	
Модуль 2					

Наблюдения за сдвижением толщи горных пород, земной поверхности и за подрабатываемыми объектами	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	8	12 неделя семестра
	Рубежный контроль	Тест	8	15	
Модуль 3					
Рекультивационные работы на горных разработках	Текущий контроль	Посещение занятий, активность на практических занятиях	5	9	18 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	9	15	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (экзамен)		Экзамен (Билеты)	20	30	20 недели
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Курс/семестр: 5/9

Количество кредитов (ЗЕ): 3

Отчетность: курсовой проект

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Геомеханическое обеспечение горных и горно-строительных работ в опасных зонах	Текущий контроль	1. Проведение анализа по определению устойчивости не закрепленной горной выработки. 2. Произвести расчеты и обработку, анализ результата. 3. Предоставить для проверки.	25	40	20 неделя семестра
	Рубежный контроль	Раскрытие темы. Оформление в соответствии с нормами	15	30	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (курсовой проект)		Курсовой проект	20	30	20 недели
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Модуль	логически завершенная часть дисциплины
Текущий контроль	самостоятельная работа обучающегося, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль	проверка полноты знаний и умений (достижения образовательных результатов) по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль	завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ (текущий контроль)

Оцениваются в процентах от выполненных и защищенных лабораторных работ согласно методическим указаниям по их выполнению.

85–100 % – выполнены и защищены все лабораторные работы;

70–84 % – выполнены все, но защищены не менее 70% лабораторных работ;

60–69 % – выполнены все, но защищены не менее 60% лабораторных работ;

0–59 % – выполнены все, но защищены менее 60% лабораторных работ.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (текущий контроль)

Оцениваются в процентах от выполненных и защищенных практических заданий согласно методическим указаниям по их выполнению.

85–100 % – выполнены и защищены все практические задания;

70–84 % – выполнены все, но защищены не менее 75% практических заданий;

60–69 % – выполнены все, но защищены не менее 60% практических заданий;

0–59 % – выполнены все, но защищены менее 60% практических заданий.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАЧЕТНОГО БИЛЕТА (промежуточный контроль)

№№ п/п	Наименование показателя	Отметка в %
1	Ответ к теоретическому вопросу написан логично, связно и полно приводятся определения, полно приведены формулы.	85–100
2	Правильно решены задачи, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	Все требования, предъявляемые к зачетному билету выполнены.	
1	В ответе к теоретическому вопросу логично, связно, но не достаточно полно приводятся определения и формулы.	70–84
2	Правильно решена одна задача, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	При решении второй задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что в целом не привело к искажению ответа.	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	В ответе к теоретическому вопросу логично и связно приведены определения, но приведенные формулы не полностью соответствуют содержанию вопроса.	60–69
2	Правильно решена одна задача, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	При решении второй задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что привело к искажению ответа.	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	В ответе к теоретическому вопросу определения приведены на «примитивном» языке изложения, приведенные формулы не соответствуют содержанию вопроса.	31–59
2	При решении первой задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что привело к искажению ответа.	
3	Вторая задача не решена.	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	Нет ответа на теоретический вопрос.	0–30
2	Были попытки решения задач, но нет результатов.	
3	Требования предъявляемые к зачетному билету не выполнены.	

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
КАЧЕСТВО КУРСОВОГО ПРОЕКТА		
1	Соответствие содержание работы заданию	0 - 20
2	Грамотность изложения и качество оформлнение работы	30 - 50
3	Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы	0 - 20
4	Обоснованность и доказательность выводов	0 - 10
Общая оценка за выполнение (текущий и рубежный контроли)		Сумма баллов
КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1	Соответствие содержания доклада содержанию работы	40 - 60
2	Выполнение основной мысли работы	0 - 20
3	Качество изложения материала	0 - 20
Оценка за доклад (промежуточный контроль)		Сумма баллов
ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПРОЕКТА		
1	Вопрос 1	0 - 25
2	Вопрос 2	0 - 25
3	Вопрос 3	0 - 25
4	Вопрос 4	0 - 25
Оценка за ответы на вопросы (промежуточный контроль)		Сумма баллов
Общая оценка за промежуточный контроль		Среднее арифм.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ

1. Особенности горнопроходческих работ при погоризонтной подготовке шахтного поля и системе разработки длинными столбами по восстанию являются:

1. Малый фронт работ, лимитируемый площадью поперечного сечения выработок и числом одновременно действующих проходческих забоев;
2. Непрерывное перемещение в пространстве забоев, забойного оборудования и коммуникаций;
3. Производство горнопроходческих работ в цикле одновременно с очистными работами.

2. Горноподготовительные работы должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Обеспечивать раздельную выемку и транспортирование угля и породы из подготовительных забоев;
2. Обеспечивать нормальное проветривание тупиковых выработок;
3. Соответствовать принципам унификации сечений подготовительных выработок.

3. Совокупность действий, выполняемых рабочими на рабочих местах вручную или с помощью оборудования в определенной последовательности с целью преобразования исходных материалов, в результате чего создается готовая продукция, представляет собой:

1. Организационно–технологическую структуру процесса;
2. Производственный процесс;
3. Горнопроходческую технологию.

4. В группу основных горнопроходческих технологических процессов при сооружении штрека комбайном следует отнести

1. Шпуровую отбойку;
2. Выемку;
3. Крепление;
4. Проветривание.

5. К какому виду процессов следует отнести процесс бурения шпуров без непосредственного участия человека в управлении бурильной установкой, за которым остается лишь функция контроля за режимами работы машины, устранение отказов, смена инструмента, составление программы работы машины?

1. Ручной процесс;
2. Машино–ручной процесс;
3. Машинный процесс;
4. Автоматизированный процесс.

6. К основным показателям, которые характеризуют состояние технологической системы «проходческий забой» и определяются как результат суммарного взаимодействия входных, управляющих и возмущающих параметров, относят:

1. Горно–геологические условия;
2. Объемно–планировочные решения выработки;
3. Конструктивное решение крепи;
4. Объемы и продолжительность горнопроходческих работ.

7. При выполнении работ по проходке квершлага была снижена норма времени на 10%. Каким образом это сказалось на норме выработки?

1. Норма выработки увеличилась на 11%;
2. Норма выработки уменьшилась на 9 %;

3. Норма выработки осталась без изменений.

8. Параллельной схеме организации работ характерно:

1. Усложнение организации работ и возрастание скорости проходки;
2. Равенство количества проходчиков, занятых на каждом механизированном или ручном процессе;
3. Возрастание продолжительности проходческого цикла.

9. Какая из бригад добилась лучших показателей в труде за квартал, если бригада №1 при нормативе 50 м/мес прошла 225 м наклонного ствола, а бригада №2 соорудила камеру объемом 1600 м³ вчерне при нормативе 400 м³/мес?

1. Первая бригада;
2. Вторая бригада;
3. Обе бригады добились одинаковых результатов.

10. Особенности горнопроходческих работ при панельной подготовке шахтного поля и сплошной системе разработки являются:

1. Независимость функционирования горнопроходческих работ в ярусном штреке от работы обслуживающих служб;
2. Наличие большого числа взаимосвязанных разновидностей труда, затрудняющих его специализацию;
3. Относительная независимость проходки от очистных работ.

11. Горноподготовительные работы должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Обеспечивать воспроизводство фронта очистных работ с учетом времени отработки действующего выемочного участка;
2. Обеспечивать механизацию процессами и исключение ручного труда;
3. Совершенствовать организацию труда с целью снижения потерь рабочего времени.

12. Совокупность действий всех участников объектной горностроительной системы, направленных на проектирование, создание и использование объекта в соответствии с поставленной целью представляет собой:

1. Производственный процесс;
2. Технологический процесс;
3. Организационно-технологическую структуру процесса.

13. В группу основных горнопроходческих процессов при сооружении уклона буровзрывным способом входят:

1. Взрывная отбойка;
2. Проветривание и дегазация;
3. Водоотлив;
4. Маркшейдерское обслуживание.

14. К какому виду процессов следует отнести процесс, при выполнении которого человек воздействует на предмет труда с помощью инструмента, потребляющего электрическую энергию, однако перемещение его производится за счет физической силы человека:

1. Ручной процесс;
2. Машинный процесс;
3. Автоматизированный процесс;
4. Аппаратурный процесс.

15. К управляющим параметрам, с помощью которых управляют данным горнопроходческим машинным процессом, относят:

1. Трудоемкость работ;
2. Производительность труда (выработка) рабочих;
3. Продолжительность процесса;
4. Уровень механизации работ.

16. При выполнении работ по проходке штрека была повышена норма выработки проходческой бригады на 10 %. Каким образом это сказалось на норме времени?

1. Норма времени увеличилась на 10 %;
2. Норма времени уменьшилась на 9 %;
3. Норма времени осталась без изменений.

17. Последовательной схеме организации горнопроходческих работ характерны:

1. Наиболее высокая скорость проходки;
2. Наименьшая численность проходческого звена;
3. Равенство количества проходчиков, занятых на каждой операции.

18. Чему равен явочный состав проходческой бригады для обеспечения нормативной скорости проведения камеры $V_n=400$ м³/мес при комплексной норме выработки 0,75 м³/чел–смену, если в месяце 25 рабочих дней, а перевыполнение нормы выработки должно составлять 5%?

1. 10 чел;
2. 20 чел;
3. 30 чел.

19. Сколько вагонеток необходимо для уборки породы в штреке площадью поперечного сечения в проходке 10,0 м² при подвигании забоя за взрыв $l_{зах}=2$ м и коэффициенте разрыхления породы $K_p=1,5$, если объем вагонетки равен 3,3 м³, а коэффициент заполнения – 0,9?

1. 5 вагонеток;
2. 10 вагонеток;
3. 15 вагонеток.

20. Напряженное состояние массива горных пород в месте проведения выработки зависит от следующих факторов:

1. Воздействия очистных работ;
2. Тектонических процессов;
3. Космических факторов, т.е. притяжения Луны и Солнца.

21. Укажите какие из приведенных ниже значений может принимать коэффициент бокового распора в нетронутым породном массиве при условии действия только гравитационных сил:

1. 0;
2. 1;
3. 2.

22. Оцените состояние устойчивости пород, если безразмерный показатель Заславского $\gamma_H/\sigma_{сж}$ не превышает 0, 1?

1. Устойчивое;
2. Неустойчивое;
3. Сильно неустойчивое;

23. Какая из форм проявлений горного давления реализуется в штреке, если в угольном пласте и на большей части контура напряжения превышают прочность пород?

1. Локальное вывалообразование;
2. Образование свода естественного равновесия;
3. Образование зоны неупругих деформаций;

24. Какая из приведенных ниже форм выработки рациональна из соображений геомеханики при соотношении минимальной и максимальной компоненты напряжений в породном массиве $\lambda=0,3$?

1. Прямоугольная;
2. Круглая;
3. Арочная.

25. Из какого материала может быть изготовлена крепь сильно обводненного людского уклона трапецевидной формы, находящегося в зоне установившегося горного давления, охраняемого от воздействия очистных работ целиком значительных размеров и имеющего срок службы более 35 лет?

1. дерево;
2. металл;
3. железобетон.

26. Искусственный каменный материал, получаемый путем смешения вяжущего, песка и воды и применяемый для тампонирувания пустот в породном массиве и за крепью, называют:

1. портландцементом;
2. раствором;
3. бетоном.

27. Крепь участкового конвейерного бремсберга должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Обеспечивать нормальное функционирование концевой откатки;
2. Соответствовать характеру геомеханических процессов, протекающих в породном массиве;
3. Обладать хорошей продольной устойчивостью и малыми деформациями в течение заданного срока службы;

28. Выберите рациональную крепь для штрека со сроком службы 5 лет, сооружаемого в обрушившихся породах выработанного пространства, если прогнозируемые смещения пород кровли составляют 140 мм, а показатель устойчивости пород $n=0,1$:

1. Смешанная рамная из железобетонных стоек и металлического верхняка;
2. Металлобетонная замкнутая;
3. Анкерная с планками и металлической сеткой.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

ТЕМА 1. ВИДЫ, АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ОПАСНЫХ ЗОН, ВОЗНИКАЮЩИХ НА ГОРНОМ ПРЕДПРИЯТИИ ПРИ ПОДЗЕМНОМ СПОСОБЕ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Исходные данные:

1. Геологическая и горнотехническая характеристики шахтного поля: общие сведения и природные условия, стратиграфия, литология, тектоника, гидрогеологические условия, горно-геологические условия эксплуатации.
2. Схема вскрытия месторождения, подготовки пластов и системы разработки.
3. Сведения об опасных зонах, которые были выявлены на предприятии за последние 2–3 года. Виды опасных зон, места их проявления, причины появления, степень опасности.
4. Описание действий соответствующих служб предприятия по отнесению участка к опасной зоне, построению границ опасной зоны, разработке мероприятий по обеспечению безопасного ведения горных и горностроительных работ в близости в пределах опасных зон. Учет опасных зон. Мероприятия, реализуемые на предприятии для безопасного ведения горных работ в опасных зонах.

Содержание работы:

1. Геологическая характеристика шахтного поля.
2. Горнотехническая характеристика горного предприятия.
3. Анализ опасных зон, проявившихся на предприятии за последние 2–3 года, классификация их:
 - по источникам возникновения;
 - по глубине разработки;
 - по месту расположения относительно горных выработок и влияющих пластов (при подработке или надработке);
 - по характеру угольных пластов (удароопасные, выбросоопасные и неопасные).
4. Характеристика мероприятий, разработанных и реализуемых на предприятии для приведения опасных участков в безопасное состояние и для безопасного ведения горных и горностроительных работ в опасных зонах.
5. Перечень и образцы документов по обеспечению безопасного ведения горных и горностроительных работ в опасных зонах на всех стадиях разработки: отнесение участка к опасной зоне, уведомление главного инженера и начальника участка о подходе к границам опасных зон, об организации служб по обеспечению безопасности горных и горностроительных работ.

ТЕМА 2. ПОСТРОЕНИЕ ГРАНИЦ ОПАСНЫХ ЗОН ПОД ВОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ НА ПОВЕРХНОСТИ

Исходные данные:

1. Горно-геологическая характеристика участка расположения водного объекта.
2. План поверхности участка в масштабе 1:2000 или 1:1000 с указанием горизонталей рельефа земной поверхности, водного объекта, границ максимального разлива воды или границ высокопроницаемых обводненных отложений в ложе водного объекта (песков, галечников, горельников, сильно трещиноватых пород).
3. Планы изогипс почвы всех рабочих пластов свиты на рассматриваемом участке свеходами пластов поднаосы с указанием разрывных тектонических нарушений и осевых поверхностей синклиналиных складок, мощности и характеристика пластов.
4. Характеристика водного объекта: группа водного объекта, мощность глинистых отложений, подстилающих руслов одного объекта, наличие вблизи объекта тектонических нарушений.

5. Характерные геологические разрезы для рассматриваемого участка с указанием рабочих угольных пластов, вмещающих пород, тектонических нарушений.

Содержание работы:

1. Краткая горно-геологическая характеристика участка.
2. Обоснование группы водного объекта.
3. Построение охраняемого контура водного объекта.
4. Выбор формулы расчета безопасной глубины разработки для одиночного пласта в зависимости от мощности глин (суглинков) и мощности пласта.
5. Определение безопасной глубины разработки для группы разрабатываемых пластов.
6. Вынос безопасной глубины разработки с учетом отметок рельефа поверхности на планы изогипс рассматриваемых пластов (или на совмещенный план).
7. Определение углов разрывов для каждого пласта свиты.
8. Выделение на охраняемом контуре водного объекта прямо линейных участков и определение для каждого из них угла (острый угол между простиранием пласта и направлением участка охраняемого контура).
9. Определение углов разрывов в диагональном направлении для каждого участка охраняемого контура по каждому пласту.
10. Вычисление длин перпендикуляров.
11. Построение границ целика по каждому пласту и подсчет запасов угля в нем.
12. Описание порядка и обязанностей служб при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных и горностроительных работ в опасных зонах под водными объектами.

ТЕМА 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ И ГОРНОСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ У И ПОДЗАТОПЛЕННЫМИ ВЫРАБОТКАМИ

Исходные данные:

1. Горно-геологическая характеристика участка.
2. Виды и характеристика опасных зон на шахте, опасных по прорыву воды. Мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение горных работ в опасных зонах.
3. Характерные для рассматриваемого участка геологические разрезы.
4. План горных работ затопленного участка пласта в масштабе 1:2000, 1:1000 с указанием на нем выработок, оконтуривающих затопленный участок, формы и размеров их сечений вчерне, вида крепления, отметок по дошвы выработок, изогипс почвы пласта на затопленном участке, горизонта затопления (изогипса уровня воды).
5. Объем воды на затопленном участке или данные для подсчета этого объема.
6. Планы горных работ по пластам, залегающим под затопленными выработками.

Содержание работы:

1. Краткая горно-геологическая характеристика участка.
2. Характеристика выработок затопленного участка.
3. Расчет и построение барьерного целика на пласте у затопленных выработок.
4. Определение последовательно для каждого (под затопленным участком) пласта по соответствующим формулам безопасного расстояния до затопленной выработки, сравнение его с расстоянием между рассматриваемым ниже лежащим пластом и затопленной выработкой. Определение возможности разработки пласта под затопленной выработкой или установления на нем опасной зоны – предохранительного целика.
5. При необходимости построение границ предохранительного целика (опасной зоны) по углам разрывов от границ барьерного целика у затопленной выработки.
6. Разработка проекта спуска воды из-за топлённых выработок (вслучае, если по расчетам на ниже лежащих пластах свиты необходимо устанавливать опасные зоны).

7. Определение пласта и выработок, из которых будут буриться водоспускные скважины:
 - установление количества водоспускных скважин;
 - определение места забуривания (устьев) и забоев скважин;
 - расчет параметров бурения (длины, угла наклона и направления) водоспускных скважин.
8. Описание порядка и обязанностей служб при разработке и реализации мероприятий по безопасному уведению горных и горностроительных работ в зонах, опасных по прорыву воды.

ТЕМА 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ И ГОРНОСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗОНАХ ПОВЫШЕННОГО ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Исходные данные:

1. Горно-геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Планы горных работ в масштабе 1:2000, 1:1000 по всем рабочим пластам свиты. На планах должны быть указаны: изогипсы почвы пласта, капитальные и подготовительные выработки, границы очистных работ, границы целиков у подготовительных выработок, границы межлаговых целиков, целиков под сооружениями на поверхности, границы краевых частей (границы списанных или еще неотработанных запасов). Для удароопасных пластов или пластов опасных по внезапным выбросам угля и газа на планах должны быть указаны изолинии критической глубины ударо- или выбросоопасности.
3. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез. На разрезе должны быть указаны рабочие угольные пласты, их мощности, породы между пластьями и их мощности, тектонические нарушения.
4. Характеристика пластов.

Содержание работы:

1. Краткие горно-геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Установление всветвляющих (на которых оставлены целики и краевые части) и разрабатываемых (на которых проектируются горные работы и которые по дальности попадают в зону влияния влияющих пластов).
3. Построение границ зон ПГД на вертикальных разрезах и планах.
4. Определение степени опасности зон ПГД
5. Корректировка или проектирование положения горных выработок разрабатываемого пласта с учетом границ зон ПГД.
6. Разработка мероприятий по безопасному ведению горных работ в зонах ПГД.
7. Описание порядка и обязанностей служб при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных и горностроительных работ в зонах ПГД.

ТЕМА 5. ВЫБОР ОЧЕРЕДНОСТИ РАЗРАБОТКИ СВИТЫ УДАРО- И ВЫБРОСОПАСНЫХ ПЛАСТОВ, ПОСТРОЕНИЕ ЗАЩИЩЕННЫХ ЗОН

Исходные данные:

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез с указанием угольных пластов, пород между пластьями, мощности слоев песчаников, тектонических нарушений.
3. Характеристика угольных пластов: мощность, угол падения, степень ударо- или выбросоопасности, критическая глубина ударо- или выбросоопасности.
4. Схема вскрытия горизонта. Параметры горных работ: глубина горизонта, вертикальная и наклонная высота этажа, параметры системы разработки, способ управления кровлей.
5. Существующий на шахте порядок отработки пластов для аналогичных с рассматриваемым участком условий.

Содержание работы:

1. Краткие геологическая и горнотехническая характеристики участка.

2. Анализ схемы вскрытия горизонта на рассматриваемом участке: глубина вскрываемого горизонта, высота этажа, параметры системы разработки пластов, способ управления кровлей, существующий порядок отработки пластов.
3. Выбор очередности отработки пластов в свите.
4. Характеристика пластов по степени удароопасности и выбросоопасности.
5. Расчет показателей эффективности защитного действия от каждого пласта.
6. Установление по наибольшей сумме показателей эффективности защитного действия пласта, который будет обрабатываться в первую очередь в качестве защитного.
7. Построение относительно пласта, принятого в качестве защитного, границ защищенных зон на каждом пласте свиты.
8. Установление для каждого пласта свиты эффективности действия защитного пласта, а также минимальных и максимальных допустимых опережений забоя защитного пласта относительно забоев защищаемых пластов.
9. Описание порядка и обязанностей служб при разработке очередности разработки свиты ударо- и выбросоопасных пластов.
10. Сравнение фактической очередности разработки пластов с полученной по расчетам, выводы.

ТЕМА 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ И ГОРНОСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ

Исходные данные:

1. План горных выработок участка пласта (масштаб не менее 1:2000) с положением подсечений почвы пласта разведочными скважинами и их отметок.
2. Положение и характеристики дизъюнктивных (азимут падения, угол падения, амплитуда сместителя) ипplikативных нарушений.
3. Положение горных работ.
4. Параметры системы разработки.

Содержание работы:

1. Краткая горно-геологическая характеристика участка.
2. Характеристика дизъюнктивных ипplikативных нарушений: выделение систем нарушений, установление возможности перехода нарушений, зона влияния нарушений по результатам наблюдений в горных выработках.
3. Выбор методики расчета размеров опасной зоны (целика) для конкретного нарушения.
4. Расчет параметров, определяющих размер опасной зоны у нарушения.
5. Исходные данные, необходимые для построения границ опасной зоны у разрывного нарушения.
6. Методика построения границ опасной зоны у разрывного нарушения.
7. Определение двугранного угла между плоскостью сместителя и напластование.
8. Построение опасной зоны у оси складки.
9. Особенности построения опасных зон у тектонических нарушений на удароопасных пластах.
10. Мероприятия по безопасному ведению горных и горностроительных работ в опасных зонах у геологических нарушений.
11. Обязанности служб при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных и горностроительных работ в опасных зонах у геологических нарушений.

ТЕМА 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ И ГОРНОСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ СОВМЕСТНОЙ ОТРАБОТКЕ УЧАСТКА ОТКРЫТЫМ И ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ

Исходные данные:

1. Совмещенный план открытых и подземных горных работ с положением горизонталей земной поверхности, выходов пластов под наносы и положения разведочных скважин. При наличии

нескольких рабочих пластов необходимо иметь гипсометрические планы по каждому из них; прикрутом залегании – погоризонтные планы.

2. Характерные геологические разрезы для района расположения горных выработок.
3. Характеристика открытых горных работ (высота борта, высота уступов, угол наклона борта, наличие и размеры предохранительных берм, физико-механическая характеристика пород борта).
4. Система разработки и способ управления кровлей при выемке запасов полезного ископаемого подземным способом.

Содержание работы:

1. Горнотехническая и геологическая характеристика участка совместного (открыто-подземного) ведения горных работ.
2. Характеристика параметров открытых горных работ и определение допустимых деформаций для бортов карьера.
3. Расчет безопасной глубины подземных горных работ на участке расположения карьера.
4. Определение границ зон влияния подземных горных работ на выработки карьера.
5. Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности в зоне расположения выработок карьера.
6. Разработка рекомендаций по параметрам борта карьера при подработке его подземными горными работами.
7. Разработка мероприятий по совместной (открыто-подземной) отработке запасов полезного ископаемого.
8. Обязанности служб при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных и горностроительных работ.

ТЕМА 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ И ГОРНОСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗОНАХ, ОПАСНЫХ ПО ГОРНЫМ УДАРАМ

Исходные данные:

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Планы горных выработок по рабочим пластам свиты с положением изолинии критической глубины удароопасности.
3. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез.
4. Характеристика пластов.
5. Сведения о применяемых на шахте методах прогноза удароопасности при вскрытии пластов, проведении по ним подготовительных выработок и ведении очистных работ.
6. Сведения о применяемых на шахте способах предотвращения горных ударов, их надежности и эффективности.

Содержание работы:

1. Краткие геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Основные геологические и горнотехнические факторы, определяющие удароопасность пластов.
3. Методика прогнозирования удароопасности угольных пластов и пород.
4. Построение границы удароопасности на угольных пластах.
5. Оценка степени удароопасности проектируемого к разработке и соседних с ним пластов и выбор на ее основе порядка отработки пластов в свите.
6. Построение защищенных зон и зон повышенного горного давления от соседних пластов.
7. Определение параметров противоударных мероприятий при вскрытии пласта.
8. Установление периодичности контроля напряженности горного массива при проведении пластовых подготовительных выработок.
9. Выбор безопасной технологии ведения очистных работ.
10. Проектирование мероприятий по предотвращению горных ударов в установленных опасных зонах в окрестности подготовительных и очистных выработок.

11. Региональные и локальные меры борьбы с горными ударами при вскрытии и подготовке шахтного поля, при проведении и поддержании горных выработок, при ведении очистных работ.
12. Описание порядка и обязанностей служб при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных и горностроительных работ на пластах склонных к горным ударам.

ТЕМА 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ И ГОРНОСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗОНАХ, ОПАСНЫХ ПО ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ ПОРОД, УГЛЯ, ГАЗА

Исходные данные:

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Планы горных выработок по рабочим пластам свиты. На планах должны быть указаны изолинии критической глубины выбросоопасности.
3. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез.
4. Характеристика пластов.
5. Сведения о применяемых на шахте методах прогноза внезапных выбросов пород, угля, газа при вскрытии пластов, проведении по ним подготовительных выработок и ведении очистных работ.
6. Сведения о применяемых на шахте способах предотвращения внезапных выбросов пород, угля, газа, их надежности и эффективности.

Содержание работы:

1. Сведения о потенциальной и фактической выбросоопасности обрабатываемых шахтой угольных пластов.
2. Построение защищенных зон и зон повышенного горного давления от соседних пластов.
3. Проектирование мероприятий по безопасному вскрытию выбросоопасных угольных пластов и их параметров.
4. Разработка мероприятий по ведению горных работ ниже критической по внезапным выбросам глубины, в зонах геологических нарушений и повышенного горного давления.
5. Проектирование технологии автоматизированного контроля за выбросоопасностью при проведении пластовых подготовительных выработок.
6. Проектирование технологии предупреждения внезапных выбросов при ведении очистных работ на выбросоопасном угольном пласте.

ТЕМА 10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ И ГОРНОСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ ПОРОД, УГЛЯ, ГАЗА

Исходные данные:

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Планы горных выработок по рабочим пластам свиты. На планах должны быть указаны изолинии критической глубины выбросоопасности.
3. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез. Характеристика пластов.
4. Сведения о применяемых на шахте методах прогноза внезапных выбросов пород, угля, газа при вскрытии пластов, проведении по ним подготовительных выработок и ведении очистных работ.
5. Сведения о применяемых на шахте способах предотвращения внезапных выбросов пород, угля, газа, их надежности и эффективности.

Содержание работы:

1. Основные положения по ведению горных работ на пластах склонных к внезапным выбросам угля.
 - 1.1 Общие сведения о природе внезапных выбросов и рудых газодинамических явлений на угольных шахтах.
 - 1.2 Технологические особенности ведения горных работ на склонных к внезапным выбросам пластах и требования к проектно-технической документации на их выполнение.
 - 1.3 Структура комплекса мер по предупреждению внезапных выбросов при ведении горных работ на угольных шахтах и порядок его применения.

2.Выполнение мероприятий по контролю за выбросоопасностью и предотвращению ее проявлений.

2.1Региональный прогноз выбросоопасности и геомеханические данные, необходимые для его осуществления.

2.2Геомеханическое обеспечение работ по вскрытию выбросоопасного угольного пласта.

2.3Выявление выбросоопасных структур, проектирование и контроль за параметрами скважин при текущем прогнозе выбросоопасности в пластовых подготовительных выработках.

2.4Проектирование параметров региональной противовыбросной обработки и контроль за их соблюдением. Ведение документации при осуществлении бурения дегазационных и увлажнительных скважин.

2.5Проектирование параметров способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа при вскрытии угольных пластов. Контроль за соответствием фактических параметров, способов их проектным значениям.

2.6Проектирование параметров бурения опережающих скважин для предотвращения внезапных выбросов угля и газа в подготовительных забоях. Контроль бурения скважин.

2.7Проектирование параметров других локальных способов предотвращения внезапных выбросов, применяемых в пластовых подготовительных выработках на угольных шахтах. Контроль соответствия фактических значений параметров их проектным величинам.

2.8Выполнение контроля эффективности противовыбросной обработки массива.

3.Обеспечение параметров скважин для противовыбросной обработки выбросоопасного угольного массива.

3.1.Требования к пространственному положению стволов скважин (расположение устьев, азимут, вертикальный угол, взаимное расположение соседних скважин).

3.2.Расчет проектного положения ствола скважины.

3.3.Расчет погрешностей положения скважины.

3.4.Съемочное маркшейдерское обоснование в выработках.

3.5.Разбивочное и съемочное обоснование в забое для установки бурового станка и направления бурового става.

3.6.Способы и точность задания осевого направления для бурения скважин. Контроль соответствия утвержденному паспорту.

3.7.Способы и точность съемки стволов скважин.

3.8.Приборы и инструменты, применяемые при задании и съемке скважин. Правила работы с ними.

3.9.Оформление исполнительной документации.

ТЕМА 11. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ И УСЛОВИЙ (ОДНОВРЕМЕННОЙ) ПОДРАБОТКИ (НАДРАБОТКИ) УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

Исходные данные:

1.Планы горных выработок по пластам, планируемыми к совместной отработке.

2.Характерные геологические разрезы для района расположения горных выработок.

3.Параметры вскрытия, подготовки, системы разработки и способ управления кровлей при выемке угольных пластов.

Содержание работы:

1.Горнотехническая и геологическая характеристика участка совместного ведения горных работ.

2.Способы оценки влияния подработки и надработки соседних угольных пластов.

3.Расчет дальности влияния пластов. Установление оптимальной очередности отработки пластов свиты.

4.Расчет сдвижений и деформаций пород между пластьями в зоне расположения планируемых выработок.

5. Разработка рекомендаций по параметрам подготовительных очистных выработок при подработке и наработке.
6. Разработка мероприятий по совместной отработке пластов.
7. Обязанности служб при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных и горностроительных работ.

ТЕМА 12. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ И ГОРНОСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ОТРАБОТКЕ ВЫЕМОЧНОГО УЧАСТКА УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ

Исходные данные:

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Планы горных работ в масштабе 1:2000, 1:1000 по всем рабочим пластам свиты. На планах должны быть указаны: изогипсы почвы пласта, капитальные и подготовительные выработки, границы очистных работ, границы целиков у подготовительных выработок, границы межлазовых целиков, целиков под сооружениями на поверхности, границы краевых частей (границы списанных или еще неотработанных запасов). Для удароопасных пластов или пластов опасных по внезапным выбросам угля и газа на планах должны быть указаны изолинии критической глубины ударо- или выбросоопасности.
3. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез. На разрезе должны быть указаны рабочие угольные пласты, их мощности, породы междупластья и их мощности, тектонические нарушения.
4. Характеристика пластов.

Содержание работы:

1. Краткие геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Установление видов опасных зон, возникающих при отработке выемочного участка.
3. Расчет параметров и построение границ опасных зон в выемочном участке (из числа предлагаемых в пп. 3.1–3.6).
 - 3.1 Зоны повышенного горного давления от целиков и краевых частей.
 - 3.2 Защищенные зоны и зоны восстановления опасных нагрузок.
 - 3.3 Опасные зоны у незатампонированных скважин.
 - 3.4 Опасные зоны у и под затопленными выработками.
 - 3.5 Опасные зоны у тектонических нарушений.
 - 3.6 Опасные зоны под водными объектами на поверхности.
4. Разработка мероприятий по безопасному ведению горных работ в рассматриваемых опасных зонах.
5. Описание порядка и обязанностей маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасных зонах. Примечание: Пункты 3.1–3.6 выполняются при установлении.

