

**Приложение 2 к РПД Крепи и крепления
горных выработок
Специальность- 21.05.04 Горное дело
Специализация №2 Подземная разработка рудных месторождений
Форма обучения –очная
Год набора - 2018**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

| | | |
|----|---------------------|--|
| 1. | Кафедра | Горного дела, наук о Земле и природообустройства |
| 2. | Специальность | 21.05.04 Горное дело |
| 3. | Специализация | №2 Подземная разработка рудных месторождений |
| 4. | Дисциплина (модуль) | Крепи и крепления горных выработок |
| 5. | Форма обучения | очная |
| 6. | Год набора | 2018 |

2. Перечень компетенций

- готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (ПК-4);
- готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-5);
- владением методами обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, - при проектировании и эксплуатации горных предприятий с подземным способом разработки рудных месторождений полезных ископаемых (ПСК-2.5);

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины) | Формируемая компетенция | Критерии и показатели оценивания компетенций | | | Формы контроля сформированности и компетенций |
|--|-------------------------|--|--|---|---|
| | | Знать: | Уметь: | Владеть: | |
| 1. Понятие о крепи и процессе крепления | ПК-4 ПК-5 ПСК-2.5 | Содержание дисциплины, виды крепей и технологии крепление горных выработок. Гипотезы горного давления и дальнейшее развитие теории крепления горных выработок. Основные нормативные документы. | Пользоваться терминологией принятой в различных разделах «Крепи и крепление горных выработок» | Основными действующими нормативными документами | Доклад с презентацией |
| 2. Характеристика устойчивости пород | ПК-4 ПК-5 ПСК-2.5 | Классификацию пород по устойчивости. Формы потери устойчивости породных обнажений. Виды разрушений приконтурного массива. | Оценивать напряженное состояние горных пород в окрестности незакрепленных горных выработок. | Методами расчета деформаций, возникающие вокруг выработок при их проходке и эксплуатации. | |
| 3. Классификация крепей горных выработок и требования, предъявляемые к ним | ПК-4 ПК-5 ПСК-2.5 | Классификационные признаки крепей. Форма и размеры крепи горных выработок. Требования к крепи горных выработок. Взаимодействие крепей с массивом горных пород. | Выявлять основные определяющие факторы при выборе способа крепления горных выработок. | Принципами оценки требований к крепям горных выработок. | |
| 4. Крепежные материалы | ПК-4 ПК-5 ПСК-2.5 | Виды различных крепежных материалов. | Оценивать возможность использования крепи из лесоматериалов, металлических конструкций и бетона. | Анализа возможность использования вяжущие растворов и полимерных материалов для крепи | Презентация |
| 5. Крепление горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок | ПК-4 ПК-5 ПСК-2.5 | Способы крепление и гидроизоляции вертикальных, горизонтальных и наклонных выработок. | Проводить анализ условий работы крепи | Принципами составления паспортов крепления и управления кровлей горных выработок | Доклад |
| 6. Технология и оборудование для возведения крепей. | ПК-4 ПК-5 ПСК-2.5 | Классификацию технологических схем возведения крепей механических передач. Особенности средств механизации для | Выбирать необходимое для крепления оборудование | Особенностями использования автоматизированн | Групповая дискуссия, контрольная |

| | | | | | |
|--|-------------------------|---|---|--|--------|
| | | возведения различных типов крепей и пути их совершенствования. | | ых установок для крепления | работа |
| 7. Основные тенденции и направления дальнейшего развития крепи и технологии ее возведения. | ПК-4 ПК-5 ПСК-2.5 | Современные конструкции крепей. Системы мониторинга для контроля за состоянием крепи. | Выявлять основные тенденции дальнейшего развития крепи и технологии ее возведения | Основными методическими положениями при проектировании крепи | |
| 8. Выбор и расчет основных параметров крепи горных выработок | ПК-4 ПК-5 ПСК-2.5 | Основные требования к исходным данным для расчета параметров крепей. | Определять действующие нагрузки на крепь, оценивать устойчивость выработки | Расчетами основных параметров монолитной, анкерной и набрызгбетонной крепей. | |

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 Критерии оценки докладов

| Баллы | Характеристики ответа студента |
|-------|---|
| 4 | <ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями |
| 3 | <ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой основных понятий |
| 2 | <ul style="list-style-type: none">- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;- допускает несущественные ошибки и неточности;- испытывает затруднения в практическом применении знаний;- слабо аргументирует научные положения;- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;- частично владеет системой понятий |
| 1 | <ul style="list-style-type: none">- студент не усвоил значительной части проблемы;- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;- испытывает трудности в практическом применении знаний;- не может аргументировать научные положения;- не формулирует выводов и обобщений;- не владеет понятийным аппаратом |

4.2 Критерии оценки презентации

| Структура презентации | Максимальное количество баллов |
|---|--------------------------------|
| Содержание | |
| Сформулирована цель работы | 0,3 |
| Понятны задачи и ход работы | 0,3 |
| Информация изложена полно и четко | 0,3 |
| Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации | 0,3 |
| Сделаны выводы | 0,3 |
| Оформление презентации | |
| Единый стиль оформления | 0,3 |
| Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой | 0,3 |
| Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах | 0,3 |
| Ключевые слова в тексте выделены | 0,3 |

| | |
|--|----------|
| Эффект презентации | |
| Общее впечатление от просмотра презентации | 0,3 |
| Максимальное количество баллов | 3 |

4.3 Критерии оценки контрольной работы

| Баллы | Критерии |
|-------|---|
| 40 | Работа выполнена в полном объеме и получены правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя |
| 30 | Работа выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| 25 | Работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц. |
| 15 | Работа выполнена в неполном объеме, например, проведены расчеты неправильно, выводы заключения не соответствуют действительности, имеются значительные ошибки в графическом материале. |
| 5 | Работа выполнена в неполном объеме, например, имеются ошибки в расчетах большинства или всех искомых величин, выводы заключения не соответствуют действительности, имеются ошибки в оформлении, нет графиков, не указаны расчетные формулы и т.д. |

4.4 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

| Критерии оценивания | Баллы |
|--|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> • обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок; • при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой. | 6 |
| <ul style="list-style-type: none"> • обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; • ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный. | 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> • обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения; • обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала. | 1 |

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1 Типовые задания для контрольной работы

Задача 1. Рассчитать параметры железобетонной анкеры крепи
Нагрузка на крепь (t/m^2), отнесенная к $1 m^2$ выработки определяется по формуле

$$Q = \rho \cdot l_n \quad (1)$$

где ρ – объемный вес породы, кгс/м³, l_n – размеры нарушенной зоны, м.

Мощность нарушенной зоны определяется на основании выполняемых инструментальных наблюдений и постоянно должно уточняться и корректироваться. Для заданных горно-геологических условий» предполагаемая величина нарушенной зоны составляет не более 0,5-1,5 м.

При отсутствии натуральных экспериментальных данных и эмпирических расчетных показателей глубину зоны возможного обрушения можно определять по формуле:

$$l_n = 0,75 \cdot K_T \frac{B}{f}, \text{ м} \quad (2)$$

где K_T —коэффициент учета трещиноватости горных пород, принимаемый равным: для слаботрещиноватых пород-1, для трещиноватых-2, для сильнотрещиноватых-2,5 соответственно; В-пролет выработки, м; f-коэффициент крепости пород по М.М. Протождяконову.

Расчет железобетонной штангой крепи производят по схеме, согласно которой штанги прикрепляют породу, расположенную в пределах зоны возможного обрушения к устойчивому ненарушенному участку породного массива и рассчитываются на восприятие нагрузок, вызванных весом пород в кровле и стенках выработки. При этом замковые части штанг заглубляются в устойчивую часть массива не менее, чем на 0,3-0,5 м.

Длина штанг определяется по формуле:

$$L_{ш} = l_n + l_3 + l_b, \text{ м} \quad (3)$$

где l_n l_3 - величина нарушенной зоны, м;

l_3 - величина заглубления штанги в устойчивую зону массива, м;

l_b - длина выступающей из шпура части штанги, зависящая от ее конструктивных особенностей, м.

В качестве расчетной несущей способности штанги P принимается наименьшее из значений, полученных по условиям разрывного усилия стержня P_c , прочности его закрепления в шпуре P_δ и сдвига закрепляющего раствора относительно стенок шпура P_3 .

Несущая способность стержня:

$$P_c = F_{HT} \cdot R_p, \text{ кг} \quad (4)$$

где F_{HT} - площадь сечения стержня, см²; R_p - расчетное сопротивление материала стержня растяжению, кг/ см²; (таблица 1, Приложение 1).

Несущая способность стержня из условия прочности его закрепления в шпуре:

$$P_\delta = \pi \cdot d_{cm} \cdot \tau_1 \cdot l_3, \text{ кг} \quad (5)$$

где d_{cm} - диаметр стержня, м; τ_1 - удельная прочность закрепления стержня, кг/ см²;

l_3 – длина заделки в устойчивой зоне массива = 0,3 l_n , м.

Несущая способность замка штанги из условия его сдвига относительно стенки шпура:

$$P_3 = \pi \cdot d_{ш} \cdot \tau_2 \cdot l_3, \text{ кгс} \quad (6)$$

где $d_{ш}$ - диаметр шпура, см; τ_2 - удельное сопротивление сдвигу относительно стенок шпура, кг/ см²

Значения τ_1 и τ_2 для расчетов принимаются равным 5 МПа (50 кг/см²) и 7 МПа (70 кг/см²) соответственно при составе смеси Ц:П=1:1.

Расстояние между штангами при квадратной сетке их расположения принимается из условий предотвращения расслоения и обрушения пород под действием собственного веса в пределах закрепляемой толщи:

$$a = \sqrt{\frac{P_c}{\rho \cdot l_H \cdot m_y \cdot K_3}}, \text{ м} \quad (7)$$

где: K_3 – коэффициент запаса прочности; ($K_3=1,2$ для бурово-доставочных выработок; $K_3=1,5$ для транспортных выработок); m_y – коэффициент условий работы анкерной крепи; $m_y=1$ – для штанг с предварительным натяжением; $m_y=2$ – для штанг без предварительного натяжения.

Решение:

Расчет параметров анкерной крепи производится по схеме (рисунок 1), согласно которой штанги прикрепляют породу, расположенную в пределах зоны возможного обрушения к устойчивой зоне породного массива и рассчитываются на восприятие нагрузок, вызванных весом пород в кровле и стенках выработки.

Длина штанг определяется по формуле (3). Размер нарушенной зоны принимаем 1,0 м

Нагрузка на крепь, отнесенная к 1 м² выработки, определяется по формуле (1). Подставляя среднее значение объемного веса руд и пород, равное 3 т/м³, при среднем значении нарушенной зоны 1 м получаем нагрузку на крепь

$$Q = 3 \text{ т/м}^3 \cdot 1 \text{ м} = 3 \text{ т/ м}^2 = 0,3 \text{ кг/см}^2$$

Для надежного закрепления штанги в ненарушенном массиве горных пород длина заделки определяется из условия:

$$l_3 = (0,3 \div 0,5) 1,0 = 0,3 \div 0,5 \text{ м}$$

Длина выступающей из шпура штанги, зависящая от конструкции наружного конца арматурного стержня равна: 0,05 м – при высаженной головке, 0,1 м – при расплющенной головке, 0,2 м – при резьбовом соединении.

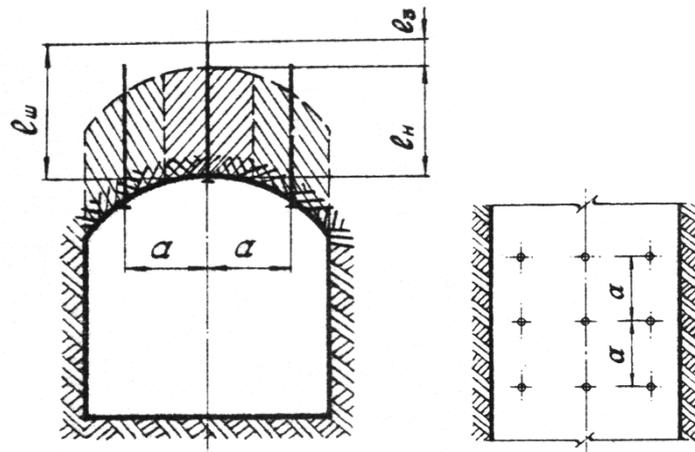


Рисунок 1 – Расчетная схема определения параметров штанговой крепи

Общая длина штанги при заданной нарушенной зоне составит:

$$L_{ш} = 1,0 + 0,5 + 0,2 = 1,7 \text{ м}$$

В качестве расчетной несущей способности штанги P принимается наименьшее из значений, полученных по условиям разрывного усилия стержня P_c , прочности его закрепления в шпуре P_s и сдвига закрепляющего раствора относительно стенок шпура P_3 .

Используя значения из таблицы 1, определяем несущую способность арматурного стержня диаметром 16 мм по формуле (4):

$$P_c = F_{HT} \cdot R_p = 2,01 \cdot 4221 = 8484,21 \text{ кг} \approx 8,5 \text{ т}$$

Таблица 1

Расчетные значения площади поперечного сечения, массы арматурной стали и сопротивления стержня растяжению

| Диаметр стержня, мм | Площадь поперечного сечения, см ² | Масса 1м арматуры, кг | Сопротивление стержня растяжению (кг/см ²) при классах арматурной стали | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | | | A – I (ст.3) | A – II (ст.5; 18Г 2С) | A – III (ст.18Г 2С; 25Г 2С) | A – IV (ст.20хГ2С; 20хГСТ) |
| 10 | 0,78 | 0,617 | 1638 | 2106 | 2652 | 3978 |
| 12 | 1,13 | 0,888 | 2373 | 3050 | 3842 | 5763 |
| 14 | 1,54 | 1,208 | 3234 | 4158 | 5236 | 7854 |
| 16 | 2,01 | 1,578 | 4221 | 5427 | 6834 | 10251 |
| 18 | 2,54 | 2,000 | 5334 | 6858 | 8636 | 12954 |
| 20 | 3,14 | 2,466 | 6594 | 8478 | 10676 | 16014 |
| 22 | 3,80 | 2,984 | 7980 | 10260 | 12920 | 19380 |
| 24 | 4,52 | 3,551 | 9492 | 12204 | 15363 | 23052 |
| 26 | 5,30 | 4,168 | 11130 | 14310 | 18020 | 27030 |
| 28 | 6,15 | 4,834 | 12915 | 16605 | 20910 | 31365 |
| 30 | 7,06 | 5,549 | 14805 | 19062 | 24004 | 36006 |

Значения τ_1 и τ_2 для расчетов принимаются равным 5 МПа и 7 МПа соответственно при цементно-песчаном отношении, равном 1:1.

Используя формулу (6) определим несущая способность стержня из условия прочности его закрепления в шпуре на длину $l_3 = 0,3$ м при τ_1 равном 50 кг/см² составит

$$P_\delta = \pi \cdot d_{cm} \cdot \tau_1 \cdot l_3 = 3,14 \cdot 1,6 \cdot 50 \cdot 30 = 7536 \text{ кг} \approx 7,6 \text{ т}$$

Несущая способность замка штанги из условия его сдвига относительно стенки шпура при $\tau_2 = 70$ кг/см² будет равна

$$P_3 = \pi \cdot d_{uu} \cdot \tau_2 \cdot l_3 = 3,14 \cdot 4 \cdot 70 \cdot 30 = 26376 \text{ кг} \approx 26,4 \text{ т}$$

В качестве расчетной несущей способности штанги принимается наименьшее из рассчитанных выше значений, в данном случае несущая способность стержня из условия прочности его закрепления в шпуре, которая составляет 7,6т.

Определяем расстояние между штангами при квадратной сетке их расположения (м) по формуле (7):

$$a = \sqrt{\frac{7,6}{3,0 \cdot 1,0 \cdot 2 \cdot 2,0}} = 0,8 \text{ м}$$

где: K_3 – коэффициент запаса прочности; ($K_3=1,2$); m_y – коэффициент условий работы анкерной крепи; $m_y=1$ – для штанг с предварительным натяжением; $m_y=2$ – для штанг без предварительного натяжения.

Таким образом, в соответствии с выполненными расчетами при заданных горно-геологических условиях принимаем следующие параметры железобетонной штанговой крепи: длина штанг из арматурной стали диаметром 16 мм – 1,7 м; плотность установки (расстояние между штангами) – 0,8м.

Задача 2. Определить толщину монолитной бетонной крепи

Рассчитаем параметры бетонной крепи для следующих условий: ширина выработки 5,0м; мощность нарушенной зоны в кровле – 1,0м; плотность пород–3 т/м³; марка бетона – М-400.

Решение:

Подставляя исходные данные в формулу (8),

$$\delta_o = 5,1 \cdot K_3 \cdot R \cdot \sqrt{\frac{Q}{\sigma_c}}, \text{ м} \quad (8)$$

получаем:

$$\delta_o = 5,1 \cdot 1,2 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{3}{4000}} \approx 0,4 \text{ м}$$

где 5,1-переводной коэффициент; R - полупролет выработки в свету, м; σ_c - предел прочности бетона на сжатие (марка бетона), т/м²; K_3 - коэффициент запаса прочности крепи, принимается равным 1,2.

В результате выполненных расчетов получаем, что толщина монолитной бетонной крепи в рассматриваемых условиях должна быть 0,4м.

Задача 3. Рассчитать толщину набрызгбетонной крепи

Исходные данные для расчета:

ширине выработки 500см;

марка применяемого бетона М300.

Решение:

Толщина неармированной набрызгбетонной крепи как грузонесущей конструкции определяется по формуле (9):

$$\delta = k \frac{B}{6} \sqrt{\frac{k_n n_c Q}{m R_p}}, \text{ см} \quad (9)$$

где k -коэффициент, принимаемый равным 0,35;

B -пролет выработки, см

k_n - коэффициент надежности, принимаемый равным 1,2;

n_c - коэффициент сочетания нагрузок =0,95;

Q - равномерно- распределенная нагрузка на крепь, равная 0,3 кг/см²;

m - коэффициент условий работы крепи, принимаемый равным 1,0 и 0,6 соответственно для армированных и неармированных крепей;

R_p - нормативное сопротивление набрызгбетона осевому растяжению, кг/см² (таблица 2)

Подставляя исходные данные в формулу (8.10), получим

$$\delta = 0,35 \frac{500}{6} \sqrt{\frac{1,2 \cdot 0,95 \cdot 0,3}{0,6 \cdot 15}} = 5,68 \approx 6,0 \text{ см}$$

Таблица 2

Расчетные сопротивления бетона (набрызгбетона)

| Показатели | Обозначения | Нормативные сопротивления бетона (кг/см ²) при марке бетона по прочности на сжатие | | | | |
|--------------------------------------|-------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| Сжатие осевое (призменная прочность) | $R_{пр}$ | 115 | 145 | 170 | 200 | 225 |
| Растяжение осевое | R_p | 11,5 | 13,0 | 15,0 | 16,5 | 18,0 |
| Модуль упругости бетона | $E_{н.б}$ | 24,0x10 ⁵ | 26,5x10 ⁵ | 29,0x10 ⁵ | 31,0x10 ⁵ | 33,0x10 ⁵ |

5.2 Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- се оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

5.3 Перечень тем докладов:

1. Основные нормативные документы
2. Требования к крепи горных выработок
3. Условия применения податливых крепей
4. Мониторинг за состоянием крепи
5. Характеристика пород по прочности

5.4 Примерные вопросы для групповой дискуссии

1. Какие исходные данные необходимы для расчета крепи?
2. Какие нагрузки на крепь Вы знаете?
3. Что такое набрызгбетонная крепь?

5.5 Вопросы к экзамену

1. Основные положения гипотезы М.М. Протодьяконова.
2. Понятие о крепи и креплении горных выработок.
3. Существующие теории анкерного крепления.
4. Формы сечения горных выработок.
5. Принципы выбора крепей.
6. Современные виды анкерной крепи.
7. Способы возведения набрызгбетона.
8. Контроль прочности бетонной (набрызгбетонной) крепи.
9. Способы управления устойчивостью выработок.
10. Пути повышения эффективности штанговой крепи.
11. Способы определения несущей способности штанговой крепи.
12. Классификация крепей по характеру взаимодействия с массивом.
13. Традиционные виды крепей.
14. Сущность новоавстрийского способа строительства тоннелей.
15. Общие требования при возведении штанговой крепи.
16. Условия применения тросовых анкеров.
17. Механизированные агрегаты для возведения анкерной крепи.
18. Армированный набрызгбетон.

19. Дальнейшие направления совершенствования набрызгбетона.
20. Особенности крепления устьев стволов.
21. Технологические схемы крепления вертикальных выработок.
22. Охрана, крепление и поддержание выработок.
23. Условия применения монолитной бетонной крепи.
24. Предельное состояние крепи.
25. Классификация пород по прочности.
26. Исходные данные для расчета крепи.
27. Факторы, определяющие нагрузки на крепь.
28. Особенности бетонной смеси для крепления выработок.
29. Классификация пород по трещиноватости.
30. Формы проявления горного давления.
31. Экономическая оценка эффективности крепи.
32. Основные классы крепей горных выработок.
33. Современные тенденции развития крепления.
34. Ускоряющие добавки в бетонную (набрызгбетонную) смесь.
35. Новые крепежные материалы.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

21.05.04 Горное дело

специализация № 2 Подземная разработка рудных месторождений

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

| | | | |
|---|---|-------------------------------|--------------|
| Шифр дисциплины по РУП | Б1.В.ОД.10 | | |
| Дисциплина | Крепи и крепления горных выработок | | |
| Курс | 5 | семестр | 9 |
| Кафедра | горного дела, наук о Земле и природообустройства | | |
| Ф.И.О. преподавателя, звание, должность | Громов Евгений Викторович, к.т.н., доцент | | |
| Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ} | 72/2 | Кол-во семестров | 1 |
| Форма контроля | Зачет | | |
| ЛК _{общ./тек. сем.} | 30/30 | ПР _{общ./тек. сем.} | 14/14 |
| ЛБ _{общ./тек. сем.} | -/- | СРС _{общ./тек. сем.} | 28/28 |

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (ПК-4);
- готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-5);
- владением методами обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, - при проектировании и эксплуатации горных предприятий с подземным способом разработки рудных месторождений полезных ископаемых (ПСК-2.5);

| Код формируемой компетенции | Содержание задания | Количество мероприятий | Максимальное количество баллов | Срок предоставления |
|-----------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <i>Вводный блок</i> | | | | |
| Не предусмотрен | | | | |
| <i>Основной блок</i> | | | | |
| ПК-4, ПК-5, ПСК-2.5 | Доклад | 2 | 8 | В течение семестра |
| ПК-4, ПК-5, ПСК-2.5 | Презентация | 2 | 6 | В течение семестра |
| ПК-4, ПК-5, ПСК-2.5 | Групповая дискуссия | 1 | 6 | В течение семестра |
| ПК-4, ПК-5, ПСК-2.5 | Контрольная работа | 1 | 40 | В течение семестра |
| Всего: | | | 60 | |
| ПК-4, ПК-5, ПСК-2.5 | Зачет | Вопрос 1 | 20 | По расписанию |
| | | Вопрос 2 | 20 | |
| Всего: | | | 40 | |
| Итого: | | | 100 | |
| <i>Дополнительный блок</i> | | | | |
| ПК-4, ПК-5, ПСК-2.5 | Опорный конспект | | 5 | По согласованию с преподавателем |
| Всего: | | | 5 | |

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов, «зачтено» - 61-100 баллов.