

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 11:04:06

Уникальный провайдерский ключ:

1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Процессы подземной разработки рудных месторождений»

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело

Специализация: Подземная разработка рудных месторождений

Уровень образования: Специалитет

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

доцент кафедры РМПИ, к.т.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

Н.А. Туртыгина

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от «___» _____ 2026 г.

И.о. заведующего кафедрой

Т.П. Дарбинян

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Профессиональные компетенции	
<p>ПК - 1 – Способен разрабатывать разделы проектов при строительстве, реконструкции и техническом перевооружении объектов подземных горных работ, проектную и техническую документации с учетом требований промышленной безопасности, а также выполнять производственные операции при ведении подземных горных выработок</p>	<p>ПК-1.1 Обосновывает основные параметры горнодобывающего предприятия, стадии вскрытия и подготовки месторождений, производственных процессов и операции, систем подземной разработки, технологию и механизацию подземных горных работ, способы и методы разрушения горного массива, крепления и проветривания выработок, а также методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий</p> <p>ПК-1.2 Руководствуется методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений</p> <p>ПК-1.3 Использует проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности, а также информационные и цифровые технологии при проектировании и ведении подземных горных работ</p>
<p>ПК-2 – Способен осуществлять техническое руководство подземными горными и взрывными работами, разрабатывать и использовать в производственной деятельности технологическую документацию, регламентирующую техническое и технологическое обеспечение при ведении производственных процессов</p>	<p>ПК-2.1 Решает профессиональные задачи по обоснованию технологии ведения горных работ подземным и комбинированными способами.</p> <p>ПК-2.2 Обладает знаниями технического руководства технологическими процессами, технологиями и средствами механизации и безопасного выполнения подземных горных работ</p> <p>ПК-2.3 Использует информационные технологии при эксплуатации подземных рудников</p>
<p>ПК-3 Способен разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение подземных горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества руд при добычных работах и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на машины и</p>	<p>ПК-3.1 Способен планировать и организовывать горные работы по строительству вскрывающих, подготовительных, очистных и нарезных горных выработок, вести очистные работы, организовывать транспорт и подъем горной массы, вентиляцию, водоотлив и другие вспомогательные процессы подземных горных работ</p> <p>ПК-3.2 Осуществляет контроль качества руд при ведении подземных горных работ и обеспечивать правильность выполнения их</p>

оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами	исполнителями, составлять графики организации работ, перспективные планы горных работ, инструкции и сметы и другую руководящую документацию ПК-3.3 Оформляет заявки на машины, материалы и оборудование, получение взрывчатых веществ т средств инициирования, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами, нормами и правилами.
--	--

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Общие сведения о производственных процессах в горном производстве	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы для контроля знаний Тестовое задание	Ответы на контрольные вопросы Решение тестового задания
Отбойка руды	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Вопросы для контроля знаний	Ответы на контрольные вопросы
Доставка рудной массы	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Тестовое задание	Решение тестового задания
Поддержание очистного пространства	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Вопросы для контроля знаний Тестовое задание	Ответы на контрольные вопросы Решение тестового задания
Транспорт и подъём рудной массы	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Вопросы для контроля знаний	Ответы на контрольные вопросы
Подготовительно-нарезные работы	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Тестовое задание	Решение тестового задания
Поверхностный комплекс	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Вопросы для контроля знаний Тестовое задание	Ответы на контрольные вопросы Решение тестового задания
Технологическая схема рудника	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Вопросы для контроля знаний	Ответы на контрольные вопросы
Проведение выработок в сложных горно-геологических условиях	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Тестовое задание	Решение тестового задания
Проблемы качества в	ПК-1, ПК-2	Вопросы для	Ответы на

горном производстве	ПК-3	контроля знаний Тестовое задание	контрольные вопросы Решение тестового задания
Значение и перспективы управления качеством продукции горнорудного производства	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Вопросы для контроля знаний	Ответы на контрольные вопросы
Зачет с оценкой (очная, заочная форма обучения)	ПК-1, ПК-2 ПК-3	Итоговое тестирование	Решение тестового задания Курсовое проектирование

1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</i>				
	Итоговый тест	Академический час	от 0 до 5 баллов по критериям	Оценка от 2 до 5
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

Критерии выставления оценки по 4-балльной шкале оценивания для экзамена или «зачтено с «оценкой»:

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безупречно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Тема - Общие сведения о производственных процессах в горном производстве

Вопросы для контроля знаний

1. Дайте определение понятию "полезные ископаемые" и назовите
2. основные их виды.
3. Какие минеральные продукты называют рудой и пустой породой?
4. Основные типы (формы залегания) рудных залежей.
5. Геометрические условия залегания рудных тел.
6. Коэффициент крепости горных пород.
7. Определение понятия - "качество продукции горнодобывающего производства".
8. В каких единицах выражается качество различных видов полезных ископаемых.
9. Дайте определение понятию – "ценность руды".
10. Назовите основные производственные процессы добычи руд.
11. Из каких основных производственных процессов состоят очистные работы?
12. В чём различие выработанного пространства и горной выработки?
13. Что называют забоем и назовите его основные типы.
14. Какие работы относятся к горно-проходческим?
15. Вспомогательные производственные процессы горных работ.
16. Что представляет собой технологическая схема рудника?
17. Категории потерь полезных ископаемых при их добыче.
18. Коэффициент потерь запасов руды.
19. Коэффициенты засорения и разубоживания руды.
20. Как влияют потери руды на результаты деятельности горно-металлургического производства и интересы недровладельца?
21. Как проявляется негативное влияние разубоживания руды на результаты деятельности горно-металлургической компании и на интересы государства?
22. Основные способы снижения негативного воздействия взрывных волн в руднике.
23. Способы бурения шпуров и скважин в руднике.
24. Понятие о технологических режимах бурения.
25. Способы механизированного заряжения шпуров и скважин.
26. Основные организационные мероприятия безопасного проведения взрывных работ в руднике.
27. Типы забоев при комбайновой отбойке руды.
28. Принципы технологии добычи каменных блоков пилением.
29. Способы вторичного дробления руды, их достоинства и недостатки.
30. Сущность производственного процесса отбойки руды.

Контрольный тест

1. Назовите основные требования предъявляемые к правильной системе разработки месторождений полезных ископаемых.

1. Безопасные и здоровые условия труда для работающих; максимальная производительность труда; выполнение заданной производительности рудника; рациональное использование недр.
2. Безопасные и здоровые условия труда для работающих; минимальная себестоимость добычи; выполнение заданной производительности рудника; комплексное использование недр.
3. Безопасные и здоровые условия труда для работающих; минимальная себестоимость добычи; максимальная производительность труда; рациональное использование недр.
4. Безопасные и здоровые условия труда для работающих; минимальная себестоимость добычи; выполнение заданной производительности рудника; минимальные потери и разубоживание при добыче.
5. Безопасные и здоровые условия труда для работающих; минимальная себестоимость добычи; выполнение заданной производительности рудника; рациональное использование недр.

2. О каком виде крепления идет речь? Крепь изготавливается из цемента марки 300-400 в соотношении с песком или гравием с диаметром зерен до 20 мм в пределах от 1:3 до 1:5. Толщина крепи принимается приблизительно, в зависимости от коэффициента крепости пород, в пределах 4 - 6 см (для $f=7-9$) и 3-5 см (для $f=10-12$)

1. Железобетонная штанговая крепь
2. Усиленная комбинированная крепь
3. Арочная податливая крепь
4. Монолитная бетонная
5. Набрызгбетонная крепь

3. Какая горная выработка называется рудоспуском?

1. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и служащая для проветривания и передвижения людей.
2. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и служащая для перепуска закладки.
3. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и предназначенная для перепуска руды под действием собственной массы.
4. Вертикальная наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность, пройденная по полезному ископаемому и служащая для доразведки.
5. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и предназначенная для механизированного спуска полезного ископаемого

4. На какие процессы в технологии добычи полезных ископаемых оказывает наибольшее влияние слеживаемость руды?

1. На процессы бурения и взрывания.
2. На процессы транспортировки полезного ископаемого.
3. На процессы вторичного дробления и зачистки камеры.
4. Слеживаемость полезного ископаемого не оказывает какого-либо влияния на технологические процессы добычи руды.
5. На процессы выпуска и погрузки полезного ископаемого из магазина или рудоспуска.

5. Разжижение газов после взрывных работ должно быть обеспечено в течение, какого времени, мин.

1. 20
2. 30

3. 40
4. 50
5. 60

6. Как Вы понимаете термин целик?

1. Часть полезного ископаемого, не извлекаемая в процессе разработки месторождения.
2. Часть полезного ископаемого, оставляемая вокруг подготовительных выработок.
3. Часть полезного ископаемого, теряемая в процессе очистной выемки.
4. Часть полезного ископаемого, оставляемая вокруг вскрывающих выработок.
5. Часть полезного ископаемого, оставляемая в процессе проходки подготовительно-нарезных выработок.

7. В горном производстве область целесообразного применения клетевого подъема полезного ископаемого регламентируется:

1. Физико-механическими свойствами полезного ископаемого.
2. Проектным кондиционным пуском.
3. Глубиной подъема до 1000 м.
4. Глубиной подъема до 500 м.
5. Годовой производительностью рудника до 800 тыс.т.

8. Угол наклона стволов для транспортирования руды и породы самоходными машинами на пневмоколесах проектируется не более:

1. 5 градусов.
2. 10 градусов.
3. 18 градусов.
4. 8 градусов.
5. 15 градусов.

9. При оценке схемы расположения подготовительных выработок используется объемный коэффициент подготовки, формула которого:

1. $K_v = B_3 \cdot 100 / \sum V$
2. $K_v = \sum V B_3 / 100$
3. $K_v = \sum V B_3 / 1000$
4. $K_v = \sum V 1000 / B_3$
5. $K_v = B_3 \sum V$

где V- объём подготовительных выработок;

B₃- балансовые запасы подготавливаемого этажа.

10. По степени опасности при хранении и перевозке ВМ (взрывчатых материалов) делятся на:

1. Пять групп
2. Три группы
3. Четыре группы
4. Две группы
5. Шесть групп

11. По характеру действия различают заряд:

1. Камуфлета
2. Наружный
3. Внутренний
4. Шпуровой
5. Камерный

12. Диаметр скважины равен:

1. от 15÷÷105 мм
2. 105÷300 мм
3. 15÷75 мм

4. 40÷200 мм

5. 75÷300 мм

13. Предельно допустимая концентрация метана в исходящей вентиляционной струе из очистной или подготовительной выработки, камеры, участка должно составлять, %

1. 3

2. 2,5

3. 2

4. 1

5. 1,5

14. Норма воздуха на 1м³ добычи горной массы в шахте первой категории по газу должно составлять, м³/мин.

1. 1

2. 1,2

3. 1,3

4. 1,4

5. 1,5

15. При расчете расхода воздуха по наибольшему числу людей, норма воздуха на одного человека, составляет, м³/с.

1. 0,1

2. 0,3

3. 0,5

4. 0,8

5. 1

16. Скорость движения вентиляционной струи в штреках, бремсбергах и уклонах должно не превышать, м/с.

1. 4

2. 6

3. 8

4. 10

5. 12

17. Скорость движения вентиляционной струи в вентиляционных стволах, не оборудованных подъемами, должно не превышать м/с.

1. 4

2. 6

3. 8

4. 12

5. 15.

18. Какова максимальная скорость подъема и спуска по наклонным выработкам?

1. $5 \frac{м}{с}$.

2. $7 \frac{м}{с}$.

3. $8 \frac{м}{с}$.

4. $10 \frac{м}{с}$.

5. $12 \frac{м}{с}$.

19. Какой технический документ содержит: горно-геологическую характеристику пород, их устойчивость и удароопасность, обоснование выбора

типа и конструкции крепи, допустимое отставание крепи, характеристику выработки крепи, расход материалов на 1 пог.м. выработки.

1. Пояснительная записка
2. паспорт БВР
3. ПЛА
4. Паспорт крепления горных выработок
5. Суточный график организации работ

20. В паспорте БВР не указывают:

- 1.Сечение выработки (м²)
- 2.Наименование выработки
- 3.Категорию пород (f)
- 4.Тип вруба
- 5.Расстояние между забоем и крепью

21. Устойчивость закрепленной выработки обеспечивается при соблюдении условия:

где I_o , I_q -соответственно ожидаемые и предельно допустимые смещения пород на контуре выработок для применяемых видов крепи.

1. $I_o+I_q=1$,
2. $I_o=I_q$
3. $I_o<I_q$,
4. $I_g<I_o$,
5. $I_o+I_q<1$

22. Для какой крепи применительно следующее предельно допустимыми смещение 50-100 мм:

- 1.для усиленной комбинированной с металлическими подхватами и деревянной крепи
- 2.для металлической податливой арочной крепи
- 3.для монолитной бетонной
- 4.для набрызгбетонной крепи со штангами
- 5.для усиленной комбинированной из железобетонных штанг, сетки и набрызгбетона

23. Расход ВВ на цикл рассчитывается по формуле:

1. $Q = qSl$
2. $Q = q+S$
3. $Q = qS-l$
4. $Q = q+S+l$

5. $Q = q-S+l$ где N - количество шпуров на забой; q - удельный расход ВВ, кг/м³. Q - расход ВВ на цикл, кг; S - площадь поперечного сечения выработки в черне, м²; l ш - глубина шпуров, м;

24. Вентиляционный восстающий относится к следующему типу подземных выработок...

1. Горно-капитальные
2. Горно-подготовительные
3. Нарезные
4. Разведочные

25. Сечение нарезных выработок принимают по:

1. Данным практики
2. Учебнику
3. Горной энциклопедии
4. Расчету

**Тема - Отбойка руды
Вопросы для контроля знаний**

1. Основные способы снижения негативного воздействия взрывных волн в руднике.
2. Способы бурения шпуров и скважин в руднике.
3. Понятие о технологических режимах бурения.
4. Способы механизированного заряжания шпуров и скважин.
5. Основные организационные мероприятия безопасного проведения взрывных работ в руднике.
6. Типы забоев при комбайновой отбойке руды.
7. Принципы технологии добычи каменных блоков пилением.
8. Способы вторичного дробления руды, их достоинства и недостатки.
9. Сущность производственного процесса отбойки руды.
10. Как влияет диаметр заряда ВВ на результаты взрывной отбойки руды?
11. Основные требования, предъявляемые к взрывной отбойке руды.
12. Что такое «кондиционный кусок руды»?
13. Назовите основные параметры колонкового заряда ВВ.
14. Для чего необходима забойка зарядов ВВ?
15. Параметры шпуровой отбойки.
16. Взаимное расположение взрывных скважин.
17. Конструкции скважинных зарядов ВВ.
18. Взаимные достоинства и недостатки параллельного и веерного расположения взрывных скважин.
19. Условия эффективного применения минных зарядов ВВ в руднике.
20. Каковы преимущества и возможные отрицательные последствия взрывной отбойки в зажатой среде?
21. Сущность короткозамедленного инициирования зарядов ВВ и основные его достоинства?
22. Принципы выполнения щелевой отбойки и условия целесообразного её применения.
23. Селективная отбойка руды и боковых горных пород.
24. Какие основные требования предъявляются к отбойке руды?
25. Какие способы отбойки руды возможны при применении буровзрывных работ?
26. Область применения, достоинства и недостатки шпуровой отбойки руды?
27. Какие возможны варианты и параметры скважинной отбойки руды?
28. В чем особенность минной отбойки руды?
29. Негабарит, негабаритная руда.
30. Коэффициент выхода негабарита.

Тема - Доставка рудной массы

Вопросы для контроля знаний

1. В чём сущность выполнения доставочных работ и их отличие от транспорта руды?
2. Основные производственные процессы доставки руды.
3. Условия, необходимые для самотечной доставки рудной массы.
4. Принципы технологии с выпуском руды из-под обрушенных горных пород.
5. Основные технологические схемы вибровыпуска руды.
6. Способы ликвидации заторов рудной массы при её выпуске из очистного пространства и рудоспуска.
7. Основные технические средства доставки руды.
8. Главные достоинства технологии доставки с применением самоходного оборудования.
9. Схема технологии скреперной выемки и доставки руды.
10. Назначение рудоспусков и их основные типы.

11. Условия, необходимые для конвейерной доставки рудной массы.
12. Принципы гидравлической доставки руды.
13. Понятие о доставке руды, краткая характеристика способов доставки.
14. Самотечная (гравитационная) доставка руды по очистному пространству и рудоспускам.
15. Условия применения самотечной доставки.
16. Зависимость параметров выпускных отверстий от размеров кондиционного куска.
17. Люковые устройства для выпуска руды, их разновидности и основные правила их установки.
18. Выпускные воронки, способы их оформления.
19. Выпускные траншеи, способы их оформления.
20. Способы ликвидации завесаний в выпускных выработках. Скреперная доставка руды, ее сравнительная характеристика. Состав скреперной установки.
21. Основные сведения о доставке руды силой взрыва.
22. Конструктивные особенности и параметры выработок для взрыводоставки.
23. Сущность вибровыпуска руды.
24. Виброконвейеры, их состав и условия применения.
25. Конструктивные особенности выпускных выработок при использовании вибропитателей.
26. Основные принципы конструирования сопряжений погрузочных заездов с выпускными и доставочными выработками.
27. Сравнительная характеристика донного и торцового выпуска руды.
28. Конструктивные особенности эксплуатационных блоков с доставкой рудной массы самоходным оборудованием.
29. рудной массы самоходным оборудованием.

Контрольный тест

1. Какая горная выработка называется восстающим?

1. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и служащая для механизированного спуска материалов.
2. Наклонная или горизонтальная горная выработка, пройденная по восстанию рудного тела или служащая для доразведки месторождения.
3. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и служащая для закладки выработанного пространства.
4. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и служащая для проветривания, передвижения людей, спуска полезного ископаемого или породы.
5. Вертикальная горная выработка, пройденная висячем боку месторождения и служащая для проветривания.

2. О каком виде крепления идет речь? Крепёж возводится из бетона марки 150. Толщина стен, сводов крепи зависит от ширины выработки и коэффициента крепости пород f (более 7), исходя из опыта проектирования и нормативных данных в пределах 0,2-0,3 м

1. Монолитная бетонная
2. Набрызг-бетонная крепь
3. Железобетонная штанговая крепь
4. Усиленная комбинированная крепь
5. Арочная податливая крепь

3. Предельно допустимая концентрация метана в поступающей вентиляционной струе в очистные выработки, к подготовительным забоем и в камеры должно составлять, %

1. 0,5
2. 1
3. 1,5
4. 1,75
5. 2

4. На какой процесс оказывает наибольшее влияние окисляемость сульфидных руд?

1. Флотацию
2. Слёживаемость
3. Влагеёмкость
4. Выпуск
5. Уплотнение разрыхлённой руды

5. При большой производительности рудника электровозная откатка может стать узким местом. Какой вид транспортировки может ее заменить?

1. Конвейерный.
2. Гидравлический.
3. Пневматический.
4. Монорельсовый.
5. Самоходный.

6. Суточный график организации работ в забое должен содержать:

1. категорию пород (f)
2. тип вруба
3. объем выполняемых работ
4. расход материалов на 1 пог.м. выработки
5. буровзрывные данные

7. Сменную производительность самоходных машин для транспортировки руды и породы по наклонному стволу, зная сменный пробег $t_{см}$, грузоподъемность транспортного средства q и дальность транспортировки L можно рассчитать по формуле:

1. $A_{см} = t_{см}q/2L_{тр}$;
2. $A_{см} = 2L_{тр}/qt_{см}$;
3. $A_{см} = t_{см}/L_{тр}q$;
4. $A_{см} = L_{тр}q/t_{см}$;
5. $A_{см} = t_{см}L_{тр}/q$.

8. При каком способе вскрытия возможно начало проходки подготовительных выработок сразу после окончания строительства стволов?

1. Если главный вскрывающий ствол пройден по месторождению
2. При вскрытии наклонными стволами
3. Если главный вскрывающий ствол пройден вне зоны сдвижения горных пород
4. При центрально отнесённой схеме вскрытия месторождения
5. При фланговом расположении вскрывающих стволов

9. К сухим порошкообразным ВВ относятся:

1. аммониты
2. игданит
3. акватолы
4. динамиты
5. гранулиты

10. Отношение величины подвигания забоя за один взрыв к средней глубине шпуров называется:

1. коэффициентом разрыхления

2. коэффициентом крепости
 3. коэффициентом использования шпуров
 4. коэффициентом водообильности
 5. коэффициентом разубоживания
- 11. Длина врубового шпура длиннее обычного на:**
1. 15 %
 2. 20 %
 3. 5 %
 4. 50 %
 5. 100 %
- 12. Предельно допустимая концентрация углекислого газа в выработке с общей исходящей струей воздуха из рудника должно составлять, %**
1. 1
 2. 0,9
 3. 0,75
 4. 0,5
 5. 0,1
- 13. Количество горючих газов, выделяющихся в сутки на 1м³ среднесуточной добычи горной массы составляет от 7 до 14, к какой категории по газообильности относится шахта?**
1. первая
 2. вторая
 3. третья
 4. четвертая
 5. сверхкатегорийная
- 14. Скорость движения вентиляционной струи в подготовительных и нарезных выработках при проходке должно быть не ниже, м/с.**
1. 1
 2. 0,5
 3. 0,25
 4. 0,10
 5. 0,5
- 15. Скорость движения вентиляционной струи в стволах, по которым производится спуск и подъем людей и грузов, должно не превышать, м/с.**
1. 8
 2. 10
 3. 12
 4. 15
 5. 20
- 16. Ширина свободного прохода для людей должна быть выдержана по всей длине выработки на высоте:**
1. 2 метра.
 2. Не менее 1,8 метра.
 3. Не более 1,5 метра.
 4. Не менее 3 метров.
 5. Зависит от системы разработки.
- 17. Какой технический документ содержит: план, продольный и поперечный разрезы, конфигурация и разрезы выработки, конструкция и размеры постоянной, временной и предохранительной крепи, расстояние между элементами крепи; детали крепи, расстояние между забоем и крепью, интервалы крепления.**

1. паспорт крепления горных выработок
2. ПМЛиЛА
3. паспорт проветривания тупиковой выработки
4. паспорт БВР
5. суточный график организации работ

18. В циклограмме проведения выработки не указывают:

1. расстояние забоя от свежей струи воздуха
2. вид проветривания (сжатым воздухом или вентилятором)
3. всасывание, нагнетание или комбинированное проветривание
4. смены работы с указанием периода взрывания, проветривания, уборки горной массы, крепления, бурения, нерабочего времени
5. буровзрывные данные

19. Для какой крепи применительно следующее предельно допустимыми смещение 20 мм:

1. для монолитной бетонной
2. для набрызг-бетонной крепи со штангами
3. для усиленной комбинированной из железобетонных штанг, сетки и набрызг-бетона
4. для усиленной комбинированной с металлическими подхватами и деревянной крепи
5. для металлической податливой арочной крепи

20. О каком виде крепления идет речь? Крепь представляет собой сочетание двух материалов: металлического стержня периодического профиля N16-18, закрепленного по всей длине в шпуре цементно-песчаным раствором. Для приготовления раствора применяют цемент марки 400-500.

1. Железобетонная штанговая крепь
2. Усиленная комбинированная крепь
3. Арочная податливая крепь
4. Монолитная бетонная
5. Набрызгбетонная крепь

21. Расход воздуха не определяется:

1. по газовыделению
2. расходу ВВ
3. числу работающих людей
4. максимальной скорости движения воздуха
5. тепловому фактору

22. Какая горная выработка называется слепым стволом?

1. Это вертикальная горная выработка, имеющая непосредственный выход на поверхность и предназначенная для обслуживания подземных работ в пределах шахтного поля его крыла или блока.

2. Это вертикальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для обслуживания подземных работ.

3. Это вертикальная или наклонная горная выработка, имеющая непосредственный выход на поверхность и предназначенная для подъема полезного ископаемого.

4. Это вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для вентиляции, спуска, подъема людей, материалов, оборудования, породы.

5. Это вертикальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная только для вентиляции.

23. В горном производстве область целесообразного применения скипового подъема полезного ископаемого регламентируется:

1. Глубиной подъёма от 400 м и более и годовой производительностью рудника более 800 тыс. т в год
 2. Проектным кондиционным пуском
 3. Физико-математическими свойствами полезного ископаемого
 4. При глубине вскрытия месторождения до 1500 м
 5. При большом насыпном весе полезного ископаемого
- 24. Сечение подготовительных выработок принимают по:**
1. Учебнику
 2. Горной энциклопедии
 3. Атласам типовых сечений
 4. Расчету
- 25. Каким способом осуществляется зарядание скважин при очистной выемке в подземных рудниках...**
1. Ручным
 2. Пневматическим
 3. Гидравлическим
 4. Пневмогидравлическим

Итоговый тест

Контролируемые компетенции **ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3**

Закрытая часть теста

- 1. Какой технологический процесс не относится к вспомогательным**
 1. Передвижка железнодорожных путей
 2. Отвалообразование
 3. Зарядка и забойка скважин
 4. Дробление негабарита
- 2. Заключительным является основной технологический процесс**
 1. Подготовка горных пород к выемке
 2. Эскавация
 3. Транспорт
 4. Отвалообразование
- 3. Наименьшую область применения в настоящее время имеет вид бурения**
 1. Шнековый
 2. Шарошечный
 3. Канатно-ударный
 4. Огневой
- 4. Наиболее распространенный вид бурения на карьерах в настоящее время**
 1. Шнековый
 2. Шарошечный
 3. Ударно-вращательный
 4. Канатно-ударный
- 5. Укажите вид бурения, где в качестве расходных материалов используют бензин (дизельное топливо) и кислород**
 1. Шнековый.
 2. Шарошечный.
 3. Огневой.
 4. Канатно-ударный
- 6. Вибрационные питатели рекомендуется применять при системе разработки...**
 1. С обрушением руды на всю высоту этажа
 2. С подэтажной выемкой и торцевым выпуском руды

3. Камерно-столбовой
4. Слоевой выемки руды
- 7. В горном производстве область целесообразного применения клетевого подъема полезного ископаемого регламентируется:**
 1. Физико-механическими свойствами полезного ископаемого
 2. Проектным кондиционным пуском
 3. Глубиной подъема до 1000 м
 4. Глубиной подъема до 500 м
 5. Годовой производительностью рудника до 800 тыс.т.
- 8. Угол наклона стволов для транспортирования руды и породы самоходными машинами на пневмоколесах проектируется не более:**
 1. 5 градусов
 2. 10 градусов
 3. 18 градусов
 4. 8 градусов
 5. 15 градусов
- 9. При оценке схемы расположения подготовительных выработок используется объемный коэффициент подготовки, формула которого:**
 1. $K_v = B_3 \cdot 100 / \sum V$
 2. $K_v = \sum V B_3 / 100$
 3. $K_v = \sum V B_3 / 1000$
 4. $K_v = \sum V 1000 / B_3$
 5. $K_v = B_3 \sum V$

где V- объём подготовительных выработок;
B₃- балансовые запасы подготовляемого этажа
- 10. По степени опасности при хранении и перевозке ВМ (взрывчатых материалов) делятся на:**
 1. пять групп
 2. три группы
 3. четыре группы
 4. две группы
 5. шесть групп
- 11. По характеру действия различают заряд:**
 1. камуфлета
 2. наружный
 3. внутренний
 4. шпуровой
 5. камерный
- 12. Диаметр скважины равен:**
 1. от 15÷÷105 мм
 2. 105÷300 мм
 3. 15÷75 мм
 4. 40÷200 мм
 5. 75÷300 мм
- 13. Предельно допустимая концентрация метана в исходящей вентиляционной струе из очистной или подготовительной выработки, камеры, участка должно составлять, %**
 1. 3
 2. 2,5
 3. 2

4. 1
5. 1,5

14. Норма воздуха на 1м³ добычи горной массы в шахте первой категории по газу должно составлять, м³/мин.

1. 1
2. 1,2
3. 1,3
4. 1,4
5. 1,5

15. При расчете расхода воздуха по наибольшему числу людей, норма воздуха на одного человека, составляет, м³/с.

1. 0,1
2. 0,3
3. 0,5
4. 0,8
5. 1

16. Скорость движения вентиляционной струи в штреках, бремсбергах и уклонах должно не превышать, м/с.

1. 4
2. 6
3. 8
4. 10
5. 12

17. Скорость движения вентиляционной струи в вентиляционных стволах, не оборудованных подъемами, должно не превышать м/с.

1. 4
2. 6
3. 8
4. 12
5. 15

18. Какова максимальная скорость подъема и спуска по наклонным выработкам?

1. 5 м/с.
2. 7 м/с.
3. 8 м/с.
4. 10 м/с.
5. 12 м/с.

19. Какой технический документ содержит: горно-геологическую характеристику пород, их устойчивость и удароопасность, обоснование выбора типа и конструкции крепи, допустимое отставание крепи, характеристику выработки крепи, расход материалов на 1 пог.м. выработки.

1. пояснительная записка
2. паспорт БВР
3. ПМЛ и ЛА
4. паспорт крепления горных выработок
5. суточный график организации работ

20. В паспорте БВР не указывают:

1. сечение выработки (м²)
2. наименование выработки
3. категорию пород (f)
4. тип вруба
5. расстояние между забоем и крепью

21. Устойчивость закрепленной выработки обеспечивается при соблюдении условия: где I_o , I_q -соответственно ожидаемые и предельно допустимые смещения пород на контуре выработок для применяемых видов крепи.

1. $I_o+I_q=1$,
2. $I_o=I_q$
3. $I_o<I_q$,
4. $I_g<I_o$,
5. $I_o+I_q<1$

22. Для какой крепи применительно следующее предельно допустимыми смещение 50-100 мм:

1. для усиленной комбинированной с металлическими подхватами и деревянной крепи
2. для металлической податливой арочной крепи
3. для монолитной бетонной
4. для набрызгбетонной крепи со штангами
5. для усиленной комбинированной из железобетонных штанг, сетки и набрызг-бетона

23. Расход ВВ на цикл рассчитывается по формуле:

1. $Q = qSl$
2. $Q = q+S$
3. $Q = qS-l$
4. $Q = q+S+l$
5. $Q = q-S+l$ где N - количество шпуров на забой; q - удельный расход ВВ, кг/м³. Q - расход ВВ на цикл, кг; S - площадь поперечного сечения выработки в черне, м²; l - глубина шпуров, м;

24. Вентиляционный восстающий относится к следующему типу подземных выработок...

1. Горно-капитальные
2. Горно-подготовительные
3. Нарезные
4. Разведочные

25. Сечение нарезных выработок принимают по:

1. Данным практики
2. Учебнику
3. Горной энциклопедии
4. Расчету

26. Какой вид железнодорожных вагонов наиболее часто используется в карьере для транспортирования горной массы?

1. Полувагоны.
2. Платформы.
3. Думпкары.
4. Хопперы дозаторы.

27. Самосвалы с каким видом разгрузки используются на современных карьерах?

1. Боковая.

2. Задняя.
3. Опрокидыванием.
4. Передняя.

28. Выемка и погрузка любой горной массы в транспортные сосуды осуществляется

1. Роторными экскаваторами
2. Экскаваторами типа «прямая лопата» или «обратная лопата»
3. Драглайнами
4. Скреперами

29. При разработке коренных месторождений скреперами производятся следующие виды работ

1. Проходка траншей, понижение высоты уступов, добыча полезного ископаемого, снятие и складирование растительного слоя.
2. Проходка траншей, отработка вскрыши, добыча полезного ископаемого, снятие и складирование растительного слоя.
3. Проходка траншей, отработка вскрыши, понижение высоты уступов, добыча полезного ископаемого.
4. Проходка траншей, отработка вскрыши, понижение высоты уступов, добыча полезного ископаемого, снятие и складирование растительного слоя.

30. Для выполнения каких технологических операций предназначены драглайны?

1. Выемки и погрузки полезного ископаемого
2. Выемки и погрузки вскрышных пород
3. Выемки вскрышных пород и размещения их выработанном пространстве карьера
4. Погрузки транспортных средств

31. Свежая струя воздуха в рудник должна подаваться...

1. По скиповому стволу
2. По скипо-клетевому стволу
3. По шурфу
4. По клетевому стволу

32. Расчетное количество воздуха, приходящееся на одного подземного рабочего, должно составлять...

1. 4 м³/ мин.
2. 10 м³/ мин.
3. 5 м³/ мин.
4. 6 м³/ мин.

33. Меры по обеспечению безопасности при очистной выемке должны соблюдаться в течение...

1. 1 часа ведения очистных работ
2. 1 дня ведения очистных работ
3. 1 месяца ведения очистных работ
4. Всего времени ведения очистных работ

34. Учет доз выпуска руды осуществляется в соответствии с...

1. Планограммой
2. Схемой
3. Алгоритмом
4. Чертежом

35. Возобновление очистных работ после их временной остановки может разрешить...

1. Геолог
2. Маркшейдер

3. Технолог

4. Начальник участка

36. Возобновление очистных работ после ликвидации аварии может разрешить...

1. Начальник участка

2. Геолог

3. Технолог

4. Главный инженер шахты

37. Укладка магистральных трубопроводов осуществляется по...

1. Проекту

2. Регламенту

3. Схемам и паспортам

4. Указаниям

38. Погашение рудоспуска без его заполнения горной массой обеспечивается

1. Прекращением эксплуатации

2. Специальным паспортом БВР

3. Заменой самосвалов погрузчиками

4. Перекрытием устья рудоспуска

39. Документацию по укладке и оборудованию магистральных и участковых трубопроводов утверждает...

1. Главный инженер шахты.

2. Генеральный директор.

3. Главный технолог.

4. Начальник участка.

40. Окончание закладочных работ по каждому участку оформляется следующим документом ...

1. Справкой

2. Выпиской

3. Протоколом

4. Актом

41. Документ разрешающий начало закладочных работ по каждому участку утверждает...

1. Главный инженер шахты

2. Генеральный директор

3. Главный технолог

4. Начальник участка

42. Документ разрешающий окончание закладочных работ по каждому участку утверждает...

1. Главный инженер шахты

2. Генеральный директор

3. Главный технолог

4. Начальник участка

43. Подземные дробильные комплексы должны быть оборудованы в соответствии со следующей документацией...

1. Проектом

2. Регламентом

3. Схемой и паспортом

4. Указаниями

44. Для какой крепи применительно следующее предельно допустимыми смещение 20 мм:

1. для монолитной бетонной

2. для набрызгбетонной крепи со штангами

3. для усиленной комбинированной из железобетонных штанг, сетки и набрызг-бетона

4. для усиленной комбинированной с металлическими подхватами и деревянной крепи

5. для металлической податливой арочной крепи

45. О каком виде крепления идет речь? Крепь представляет собой сочетание двух материалов: металлического стержня периодического профиля N16-18, закрепленного по всей длине в шпуре цементно-песчаным раствором. Для приготовления раствора применяют цемент марки 400-500.

1. Железобетонная штанговая крепь

2. Усиленная комбинированная крепь

3. Арочная податливая крепь

4. Монолитная бетонная

5. Набрызгбетонная крепь

46. Расход воздуха не определяется:

1. по газовыделению

2. расходу ВВ

3. числу работающих людей

4. максимальной скорости движения воздуха

5. тепловому фактору

47. Какая горная выработка называется слепым стволом?

1. Это вертикальная горная выработка, имеющая непосредственный выход на поверхность и предназначенная для обслуживания подземных работ в пределах шахтного поля его крыла или блока.

2. Это вертикальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для обслуживания подземных работ.

3. Это вертикальная или наклонная горная выработка, имеющая непосредственный выход на поверхность и предназначенная для подъема полезного ископаемого.

4. Это вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для вентиляции, спуска, подъема людей, материалов, оборудования, породы.

5. Это вертикальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная только для вентиляции.

48. В горном производстве область целесообразного применения скипового подъема полезного ископаемого регламентируется:

1. Глубиной подъема от 400 м и более и годовой производительностью рудника более 800 тыс. т в год.

2. Проектным кондиционным пуском

3. Физико-математическими свойствами полезного ископаемого

4. При глубине вскрытия месторождения до 1500 м

5. При большом насыпном весе полезного ископаемого

49. Сечение подготовительных выработок принимают по:

1. Учебнику

2. Горной энциклопедии

3. Атласам типовых сечений

4. Расчету

50. Каким способом осуществляется зарядание скважин при очистной выемке в подземных рудниках...

1. Ручным

2. Пневматическим

3. Гидравлическим

4. Пневмогидравлическим

51. Какая горная выработка называется восстающим?

1. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и служащая для механизированного спуска материалов.
2. Наклонная или горизонтальная горная выработка, пройденная по восстанию рудного тела или служащая для доразведки месторождения.
3. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и служащая для закладки выработанного пространства.
4. Вертикальная или наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и служащая для проветривания, передвижения людей, спуска полезного ископаемого или породы.
5. Вертикальная горная выработка, пройденная в висячем боку месторождения и служащая для проветривания.

52. О каком виде крепления идет речь? Крепёж возводится из бетона марки 150. Толщина стен, сводов крепи зависит от ширины выработки и коэффициента крепости пород f (более 7), исходя из опыта проектирования и нормативных данных в пределах 0,2-0,3 м

1. Монолитная бетонная
2. Набрызгбетонная крепёж
3. Железобетонная штанговая крепёж
4. Усиленная комбинированная крепёж
5. Арочная податливая крепёж

53. Предельно допустимая концентрация метана в поступающей вентиляционной струе в очистные выработки, к подготовительным забоем и в камеры должно составлять, %

2. 0,5
3. 1
4. 1,5
5. 1,75
6. 2

54. Какой технологический процесс в карьере не относится к основным

1. Подготовка горных пород к выемке
2. Эскавация
3. Транспортирование горной массы
4. Сооружение и поддержание транспортных коммуникаций

55. Назначение вспомогательных технологических процессов

1. Для создания нормальных и безопасных условий выполнения основных технологических процессов
2. Для более эффективной добычи полезного ископаемого
3. Для уменьшения объемов добычи вскрышных пород
4. Для увеличения объемов добычи полезного ископаемого

Открытая часть теста

56. Основные производственные процессы добычи руды это
57. Из каких основных производительных процессов состоят очистные работы.....
58. В чём различие выработанного пространства и горной выработки.....
59. Вспомогательные производственные процессы горных работ....
60. Технологическая схема рудника это.....
61. Сущность производственного процесса отбойки руды.....
62. Основные требования, предъявляемые к взрывной отбойке руды.....
63. «Кондиционный кусок руды» это.....

64. Назовите основные параметры колонкового заряда ВВ.
65. На какие типы подразделяют горную крепь?
66. Бетонирование выработок это.....
67. Из чего состоит паспорт крепления горных выработок?
68. Параметры шпуровой отбойки.....
69. Основные организационные мероприятия безопасного проведения взрывных работ в руднике это.....
70. Типы забоев при комбайновой отбойке руды.
71. Способы вторичного дробления руды это.....
72. Основные производственные процессы доставки руды. ...
73. Принципы технологии с выпуском руды из-под обрушенных горных пород.....
74. Основные технологические схемы вибровыпуска руды.....
75. Какими способами производится дробление негабарита при очистных работах?
76. Какие два способа наиболее часто применяются при поддержании кровли камер в процессе очистной выемки....
77. Напишите основные три способа управления горного давления при очистной выемке....
78. Какие виды материалов для закладки выработанного пространства при разработке рудных месторождений подземным способом Вы знаете.....
79. Какие минеральные продукты называют рудой и пустой породой?
80. Основные типы (формы залегания) рудных залежей...
81. Геометрические условия залегания рудных тел...
82. Коэффициент крепости горных пород...
83. "Качество продукции горнодобывающего производства" это....
84. В каких единицах выражается качество различных видов полезных ископаемых.....
85. Производственные процессы состоят из....

Курсовой проект является завершающим этапом изучения курса «Процессы подземной разработки рудных месторождений». Курсовой проект – самостоятельная работа студента, в процессе которой развиваются умения и навыки решения технологических задач, проведения инженерных расчетов, составления технико-экономического обоснования принимаемых решений., оформление графической части проекта, а также творческое решение конкретных задач проектирования (конструкции, технологии и т.д.) с использованием средств вычислительной техники.

При выполнении курсового проекта студент получает навыки самостоятельного информационного поиска, пользования специальной литературой: справочниками, нормами технологического проектирования, каталогами и т.п.

В курсовом проекте предусматривается выполнение научных разработок как по отдельным частям (элементам) проекта, так и по всей работе в целом. Темы курсового проекта органически связываются с задачами, тенденциями и направлениями развития базовых предприятий. Тема проекта обычно выдается на кафедре, но студент может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки. Работа над курсовым проектом осуществляется по графику, определяющему сроки выполнения отдельных разделов.

Состав и объем курсового проекта

Курсовой проект, включает пояснительную записку с иллюстративным материалом и чертежами. Содержание проекта отражается на стандартном листе чертежной бумаги. Объем пояснительной записки – 20-25 страниц и 1-2 чертёжных листа.

В пояснительной записке приводят все материалы, связанные с обоснованиями, расчетами, графическими построениями, пояснениями. Не рекомендуется приводить

текстуальные положения из учебников, учебных пособий, монографий, журнальных статей. Объем технических расчетов не должен превышать 50% общего объема курсового проекта.

В качестве иллюстрации в пояснительную записку органически включаются таблиц, схемы, диаграммы, графики. Курсовой проект включает теоретическую и практическую части. Теоретическая часть курса основывается на изучении лекционного материала и литературных источников.

Практическая часть включает:

Паспорт крепления горных выработок, в котором должны быть план, продольный и поперечный разрезы, конфигурация и разрезы выработки, конструкция и размеры постоянной, временной и предохранительной крепи, расстояние между элементами крепи, детали крепи, расстояние между забоем и крепь, интервалы крепления.

Пояснительную записку, которая содержит горно – геологическую характеристику пород, их устойчивость и удароопасность, обоснование выбора типа и конструкции крепи, допустимое отставание крепи, характеристику выработки крепи, расход материалов на 1 п.м. выработки. В дополнительном заключении указывается категория удароопасности пород и другие замечания по конструкции крепи.

Суточный график организации работ в забое должен содержать: операции, объем выполняемых работ, время операции в минутах.

Паспорт крепления должен быть согласован с главным геологом, зам. главного инженера по ТБ и вентиляции. Утверждает паспорта крепления главный инженер горного предприятия. В паспорте БВР указывают сечение выработки (m^2), период ее проходки, наименование выработки, категорию пород (f), тип вруба, схему расположения шпуров, (три проекции), обычно в масштабе 1:50. конструкцию заряда и конструкцию патрона – боевика, буровзрывные данные, показатели взрыва.

Расчет вентиляции выработки позволяет установить необходимое количество воздуха, подаваемого в забой тупиковой выработки и его напор.

В циклограмме проведения выработки указывают: наименование выработки, ее сечение (m^2), расстояние забоя от сежей струи воздуха, вид проветривания (сжатым воздухом или вентилятором), всасывание, нагнетание или комбинированное проветривание, смены работы с указанием периода взрывания, проветривания, уборки горной массы, крепления, бурения, нерабочего времени. В примечании приводят технологию ведения взрывных работ.

Циклограмму согласовывают с зам. главного инженера по ПВС рудника. Утверждает циклограмму главный инженер рудника.

В курсовом проекте на основании данных горного предприятия и технических характеристик машин должны быть приведены нормы выработки за смену: буровой машины H_b , зарядки шпуров H_z , уборка горной массы H_y , нанесение торкрет – бетона $H_{к.т}$ ($m^2/смену$), установки ЖБШ $H_{к.у}$ штук/смену, наименование оборудования, используемого в проведении горной выработки, его стоимость, годовая норма амортизации, нормы расхода материалов, необходимых при проведении горной выработки и их стоимость, тарифные ставки бурильщика, проходчика, крепильщика, взрывника ($p/смену$).

Курсовой проект выполняется в соответствии с методическими указаниями