

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 10.06.2026 13:06:45

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФБА ОУ ВО "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова"

Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри

Кафедра горного дела

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **Б1.Б.27 «Технология и безопасность взрывных работ»**

Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализация: **Открытые горные работы**

Форма обучения: **заочная**

УТВЕРЖДЕНО на заседании
выпускающей кафедры
Горного дела
«03» апреля 2026 г., протокол № 4
Заведующий кафедрой

/ _____ Рочев В.Ф..

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты¹:

Ворсина Е.В., к.т.н., доцент кафедры ГД _____
Ф.И.О., должность, организация

подпись

Рукович А.В., к.т.н., доцент кафедры
СД _____
Ф.И.О., должность, организация

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Литвиненко А.В., к.т.н., доцент кафедры ГД

Ф.И.О., должность, организация

подпись

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций):

ОПК-9

Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций

ОПК-9.1

-соблюдает организационные и технические мероприятия по безопасному ведению взрывных работ;

ОПК-9.2

-соблюдает правила безопасного обращения со взрывчатыми материалами при различных способах взрывания зарядов ВВ, при хранении ВМ, перевозке ВМ, уничтожении ВМ, технологии изготовления простейших ВВ;

ОПК-9.3

-осуществляет связь между технологиями горных и взрывных работ при разработке месторождений твердых полезных ископаемых;

ОПК-9.4

-конструктивно взаимодействует с нормативными документами по экологической и промышленной безопасности при производстве горных работ;

ОПК-9.5

-применяет основные способы ведения взрывных работ и основные средства инициирования при различных способах ведения взрывных работ;

ОПК-9.6

-обосновывает способы ведения взрывных работ, основные средства инициирования при различных способах ведения взрывных работ;

ОПК-10

Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов

ОПК-10.1

-анализирует закономерности организации и производства горных работ на основе комплексной их механизации на всех периодах существования горного предприятия;

ОПК-10.2

-соблюдает технологии и комплексную механизацию разработки основных типов месторождений полезных ископаемых;

ОПК-11

Способен разрабатывать и реализовывать планы 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

ОПК-11.2

-осуществляет разработку и реализацию проектов по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду;

ОПК-11.3

-использует методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду

ОПК-13

Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства

ОПК-13.1

-обосновывает технологию ведения горных работ;

ОПК-13.2

-соблюдает принципы организации первичного учета производственных процессов;;

ОПК-13.3

-анализирует оперативные и текущие показатели производства;

ОПК-13.4

-формулирует предложения по совершенствованию организации производства;

ОПК-13.5

-имеет четкое представление об основных профессиональных задачах и способах их решения.

ПК-5.7

-анализирует, критически оценивает и совершенствует комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний

Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Требования к документации на выполнение взрывных работ. Общий порядок использования взрывчатых материалов. Технология ручного заряжения шпуров, скважин и камер. Меры безопасности.	ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-13	<i>Должен знать:</i> -требования к документации на выполнение взрывных работ; -технологии заряжания; -меры безопасности. <i>Должен уметь:</i> -разрабатывать паспорта буровзрывных работ на проведение горизонтальных и вертикальных горных выработок;	Практические и лабораторные работы Контрольная работа Экзамен
2	Отказы, их причины, меры предупреждения, технологию ликвидации. Правила безопасности. Общие сведения. Расчет параметров взрывания. Контурное взрывание. Короткозамедленное взрывание при проведении выработок.		<i>Должен знать:</i> -основные средства инициирования при различных способах ведения взрывных работ; <i>Должен уметь:</i> -производить необходимые расчеты при ведении взрывных работ; <i>Должен владеть:</i> практическими расчетами буровзрывных работ при подземных горных работах при подземной разработке угольных месторождений;	
3	Безопасное проведение массовых взрывов в подземных выработках. Общие положения. Проектирование массовых взрывов. Организация проведения массовых взрывов. Необходимая документация. Основные положения о технологии проведения подземного массового		<i>Должен знать:</i> -основные способы ведения взрывных работ; -основные средства инициирования при различных способах ведения взрывных работ; -основные типы промышленных ВВ и СВ; -основные методы ведения взрывных работ; <i>Должен уметь:</i>	

	<p>взрыва. Методы взрывных работ (метод накладных, шпуровых, скважинных, котловых, малокамерных и камерных зарядов). Технология и безопасность при ведении взрывных работ указанными методами.</p>		<p>-производить расчет электро-взрывных сетей; -производить расчеты основных производственных процессов подземных горных работ; <i>Должен владеть:</i> -практическими расчетами буровзрывных работ при подземных горных работах при подземной разработке угольных место-рождений; -компьютерным моделированием производства БВР;</p>	
4	<p>Отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения. Определение рациональной степени дробимости горных пород взрывом. Взрывание скальных перемычек. Обрушение неустойчивых частей массивов. Взрывное образование камуфлетных полостей. Факторы влияющие на параметры ударных воздушных волн. Определение параметров и радиусов разрушения. Методы ослабления УВВ. Персонал для ведения ВР. Хранение, перевозка, уничтожение, испытание Укрытие людей при взрывах. Методы расчета дальности разлета кусков породы. Состояние безопасности и причины травматизма на карьерах и под землей. Ответственность за нарушение ЕПБ.</p>	<p>ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-13 ПК-5.7</p>	<p><i>Должен знать:</i> -основные способы ведения взрывных работ; -основные средства инициирования при различных способах ведения взрывных работ; -основные типы промышленных ВВ и СВ; -основные методы ведения взрывных работ; -об ответственности за нарушение ЕПБ при взрывных работах. <i>Должен уметь:</i> разрабатывать паспорта буровзрывных работ на проведение горизонтальных и вертикальных горных выработок; схемы инициирования взрывных сетей; -производить расчеты основных производственных процессов подземных горных работ; -составлять необходимую производственную документацию при хранении, получении, перевозке, уничтожению ВМ. <i>Должен владеть:</i> -практическими расчетами буровзрывных работ при подземных горных работах при подземной разработке угольных месторождений; - компьютерным</p>	

			моделированием производства БВР; -горной и взрывной терминологией; -основными нормативными документами (ЕПБВР, инструкции по хранению ВМ, перевозке ВМ и др.).	
--	--	--	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова"
 Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри
 Кафедра горного дела

Лабораторные и практические работы

4.2. Практикум

№	Наименование работы
1	Расчет параметров сосредоточенных зарядов выброса
2	Расчет параметров скважинных зарядов при взрывании на карьерах
3	Расчет безопасных расстояний при ведении взрывных работ на карьерах
4	Расчет параметров накладных, шпуровых икумулятивных зарядов для дробления негабарита

4.2.2 Лабораторные работы

№	Наименование работы
1	Составление нормативных документов, регламентирующих ВР на ОГР.
2	Технический расчет параметров массового взрыва для конкретных условий.
3	Определение размеров опасных зон по сейсмическому воздействию, ударно-воздушной волне, разлету кусков породы для конкретных условий.
4	Расчет параметров накладных, шпуровых икумулятивных зарядов для дробления негабарита
5	Изучение карты организации труда взрывников при ручном зарядании скважин.
6	Организации труда взрывников при механизированном зарядании.

Критерии оценки практических работ и лабораторных работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	56.
ОПК-13 ПК-5.7	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	46.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и	36.

	<p>последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано</p>	
	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствовал <i>или</i> Отказ от ответа</p>	<p>нольбаллов</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова"
 Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри
 Кафедра горного дела

Контрольная работа

1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ

2. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

2.1.Метод расчета параметров взрывных работ с учетом горно-геологических и технических условий

2.2.Оптимизация степени дробления горных пород по минимуму затрат на основные технологические процессы

2.3. Математическая формулировка задачи оптимизации БВР по предлагаемой методике.
 Варианты исходных данных

п/п	Порода	Категория породы по СНиП	Коэффициент крепости, f	Удельный вес породы, т/м ³	Категория рещинчатости пород по МКВД	Высота уступа, м	Угол откоса уступа, град	Объем взрываемого блока, тыс.м ³	Высота столба воды в скважине, м
11	Известняк крепкий	VIII	8-9	2,6	III	14,0	75	24	5
22	Гранит	IX	12-13	2,6	III	14,5	82	35	-
33	Гранито-гнейс	XI	13-14	2,8	V	3,0	80	40	6
44	Доломит	VII	6-8	2,6	IV	15,0	85	60	-
55	Известняк выветрившийся	V	6-8	2,3	III	13,0	70	50	4
66	Серпентинит	VI	8-9	2,5	III	15,0	75	35	-
77	Кварцит	IX	11-12	3,0	IV	14,0	78	65	5
88	Доломит прочный	VIII	8-9	2,8	IV	12,0	80	55	-
99	Мергель	IV	3-4	2,6	II	15,0	70	35	6
110	Железистый кварцит	XI	15-16	3,4	IV	14,0	80	40	-
111	Гранит	XI	18-20	2,7	IV	12,0	79	30	-
112	Известняк	VI	6-8	2,4	IV	10,0	75	28	5
113	Сланцы	VII	8-10	2,8	III	14,0	68	50	-
114	Кварциты мартитовые	IX	12-14	3,6	IV	15,0	80	60	8
115	Гнейсы биотитовые	VIII	10-12	2,9	IV	15,0	75	40	-
116	Диабаз	X	14-15	2,9	V	12,0	80	50	6
117	Сиенит	IX	10-12	3,0	IV	14,0	78	30	-
118	Скарн безрудный	XI	14-16	3,3	IV	15,0	80	35	5
119	Магнетит	IX	9-12	4,2	III	15,0	75	40	-

120	Габбро	XI	16-18	2,9	V	15,0	80	45	7
221	Перидотит	VII	8-10	2,7	III	14,0	74	50	-
222	Песчаник	IX	12-14	2,5	IV	15,0	78	32	8
223	Кварцитыполю окисленные	VIII	10-12	3,4	III	14,0	80	50	-
224	Диорит-порфирит	VIII	10-12	2,9	IV	15,0	75	36	5
225	Джеспилит	XI	18	3,8	V	15,0	80	46	-

Критерии оценки контрольной работы

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-13	<ol style="list-style-type: none"> Содержание работы соответствует поставленному заданию. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине. 	20балл
ПК-5.7	<ol style="list-style-type: none"> Содержание работы соответствует поставленному заданию. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения. 	18балл
	<ol style="list-style-type: none"> Содержание работы соответствует поставленному заданию. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения. 	15балл
	Невыполнение требований раздела 1,2	-ноль баллов

Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри

Кафедра горного дела

Программа экзамена

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического вопроса.

1. Автомобильная перевозка ВМ. Общие требования к безопасной перевозке.
2. Безопасность взрывных технологий и расчет параметров БВР при проведении подземных горных выработок, при отбойке руд и угля.
3. Безопасность взрывных технологий при подземной отбойке руды (шпуровая, скважинная, минная).
4. Безопасность взрывных технологий при подземной отбойке угля.
5. Взрывные машинки и приборы используемые в шахтах опасных по газу или пыли. Основные представители, их техническая характеристика.
6. Взрывные машинки и приборы предназначенные для ведения ВР в шахтах не опасных по газу и пыли и на поверхности. Основные представители, их техническая характеристика.
7. Водосодержащие ВВ, основные представители, достоинства и недостатки.
8. Вопросы ПБ при механизации взрывных работ на поверхности и под землей.
9. Временные и кратковременные склады, требования к ним.
10. Иницирующие ВВ.
11. Испытание ВМ, периодичность и методы испытания ВМ.
12. Классификации промышленных ВВ.
13. Контрольно-измерительные приборы при электрическом способе взрывания. Классификации КИП. Требования ПБ к ним.
14. Методы безопасного ведения ВР на земной поверхности.
15. Назначение и содержание паспорта БВР. Основные положения.
16. Назначение различных добавок вводимых в промышленные ВВ.
17. Нормы переноса ВМ взрывником.
18. Общие требования к складам ВМ. Нормы загрузки складов ВМ и отдельных хранилищ.
19. Общие положения об ЕКВ.
20. Определение безопасных расстояний при ведении ВР. Расчет по основным факторам.
21. Основные компоненты промышленных ВВ. Простейшие промышленные ВВ.
22. Основные положения о технологии проведения массового взрыва на поверхности.
23. Основные положения о технологии проведения подземного массового взрыва.
24. Основные способы ведения взрывных работ, их краткая характеристика.
25. Ответственность за нарушение ЕПБВР.
26. Персонал для руководства и производства ВР.
27. Подготовка к выполнению массового взрыва, содержание проекта массового взрыва.
28. Подземные и углубленные склады ВМ. Основные положения.
29. Понятие патрона-боевика, контрольной и зажигательной трубки.
30. Правила безопасности при испытании СВ. Перечень и технология испытаний.
31. Правила безопасности при испытаниях ВВ. Перечень и технология испытаний.

32. Правила ПБ при ведении огневого способа взрывания. Область применения, достоинства, недостатки.
33. Правила ПБ при взрывании при помощи ДШ. Область применения, достоинства, недостатки.
34. Правила ПБ при электрическом способе взрывания. Область применения, достоинства, недостатки.
35. Правила ПБ при электроогневом способе взрывания. Область применения, достоинства и недостатки.
36. Предохранительные ВВ. Назначение и область применения. ПБ при использовании ПВВ.
37. Причины отказов зарядов ВВ.
38. Причины отказов предохранительных ВВ.
39. Промежуточные детонаторы. Назначение, состав, их характеристика.
40. Расчет безопасных расстояний по разлету кусков горной породы.
41. Сейсмическое действие взрывов на здания и сооружения при ВР. Мероприятия по обеспечению сейсмобезопасности.
42. Сигналы при ведении ВР.
43. Система информации об опасности при автомобильной перевозке ВМ.
44. Снаряжение взрывника.
45. Специальные виды ВР (безопасность ведения ВР при борьбе с лесными пожарами).
46. Специальные виды взрывных работ (образование траншей и каналов взрывом удлиненных зарядов, ВР при добыче штучного камня).
47. Специальные виды ВР (валка башен, труб и зданий, взрывание бетонных и ж/б конструкций).
48. Специальные виды ВР (взрывание и рыхление скальных и мерзлых массивов. Правила ПБ при взрывании подлокализаторами).
49. Специальные виды ВР (ВР при ремонте мартеновских и доменных печей. Правила ПБ для горючих массивов).
50. Специальные виды ВР (дноуглубительные, ледакольные и лесосплавные работы с использованием ВР).
51. Специальные виды ВР на поверхности (взрывание скальных перемычек, обрушение неустойчивых частей массивов, образование камуфлетных полостей).
52. Специальные виды ВР на поверхности (посадка насыпей на болотах, ВР в лесном и с/х, подводное взрывание).
53. Специальные виды ВР. Обработка и разрушение металла ВР (штамповка и упрочнение металла).
54. Способы вторичного дробления горных пород, их классификация.
55. Способы перевозки ВМ. Правила безопасности при перевозке ВМ под землей.
56. Технология безопасного изготовления на пунктах простейших гранулированных ВВ (игданиты, гранулиты).
57. Технология безопасного изготовления простейших водосодержащих ВВ (сибириты и т.д.).
58. Технология безопасной ликвидации камерных зарядов ВВ.
59. Технология безопасной ликвидации скважинных зарядов.
60. Технология безопасной ликвидации шпуровых и котловых зарядов. Правила ПБ.
61. Технология ведения взрывных способов вторичного дробления. Требования ПБ.
62. Технология ведения механических способов вторичного дробления горных пород.
63. Технология ведения термических способов вторичного дробления горных пород.
64. Технология ведения электрофизических способов вторичного дробления горных пород.
65. Технология взрывания методом камерных зарядов. Правила ПБ.

66. Технология взрывания накладными и шпуровыми зарядами. Правила ПБ, достоинства, недостатки.
67. Технология взрывания скважинными, котловыми и малокамерными зарядами. Правила ПБ.
68. Технология и правила безопасности при зарядании шпуров, скважин и камер зарядами ВВ.
69. Требование к документации на выполнение взрывных работ.
70. Требование ПБ при совместной перевозке ВМ автомобильным транспортом.
71. Требования к техническому состоянию автомобиля и персоналу при перевозке ВВ.
72. Тротилсодержащие промышленные ВВ, основные представители, достоинства, недостатки.
73. Уничтожение ВМ. Способы уничтожения. Правила ПБ и технология уничтожения ВМ.
74. Формы учета ВМ. Основная документация.
75. Хранение ВМ. Понятие о складах ВМ. Классификация складов ВМ.

Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	30балл
ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	24 балл
ОПК-13 ПК-5.7	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	18 балл
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	Пересдача экзамена

