Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 10.06.2026 13:04:29
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **Б1.В.ДВ.04.01Разрушение горных пород взрывом**

Специальность **21.05.04 «Горное дело»**

Специализации: **Открытые горные работы**.

Подземная разработка пластовых месторождений

Форма обучения: **заочная**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 54E4BCC362BD3F7D075FA2AFC5BC7E14
Владелец: Рукович Александр Владимирович
Действителен: с 10.02.2026 до 06.05.2027

Нерюнгри 2026

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

СОГЛАСОВАНО:
Эксперты[1]:

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):
ПК-7
Способность применять навыки научно-исследовательских работ при решении производственных задач по технологии, механизации и организации горных работ.
ПК-7.1
-анализирует последние достижения науки и техники в области открытых горных работ и результатов исследований ведущих научных школ;
ПК-7.2
-осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований;
ПК-7.3
-осуществляет обработку результатов экспериментальных исследований;
ПК-7.4
-устанавливает постановку эксперимента при решении задач в области осуществления буровых, взрывных, выемочно-погрузочных процессов, а так-же процессов транспортирования и складирования горной массы.

Паспорт дисциплины

№	Контролируемыеразделы (темы)	Код контроли-руемойкомпетен-ции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименова-ние оценочного средства
1-2	Общие вопросы ведения взрывных работ. Основы теории взрыва и промыш-ленных ВВ.	ПК-7	*Знать:* -физическую сущность и параметры процессов горного производства при добыче полезных ископаемых и стро-ительстве подземных сооружений, сущность и особенности различных геотехнологий; - методы исследования и анализа фи-ических процессов горного производ-ства,теоретические и практические подходы при их проведении; *Уметь:* -оценивать и прогнозировать пове-дение породного массива под воздей-ствиемразличных внешних эксплуа-тационных факторов с использова-нием законов физики,механики и других теоретических положений; -выполнять теоретические и экспери-ментальные исследования физичес-кихпроцессов горного производства, анализировать и оформлять получен-	Практические работы Контрольная работа Экзамен
3-4	Физическая сущность детонации ВВ. Энергетические и взрывчатые харак-теристики ВВ. Промышленные взрывчатыеве-щества.			
5-6	Средства и способы инициирования зарядов промыш-ленных ВВ. Контрольно-измерительные прибо-ры для измерения и проверки электриче-ских взрывных сетей			
7-8	Методыведениявзр ывныхработ.			

			ныерезультаты; - использовать закономерности физи-ческих процессов взрывного разру-шениягорных пород при добыче полезных ископаемых и строитель-стве подземных сооружений при про-ектировании технологического рег-ламента с целью обеспечения комп-лексного использования георесурсов; *Владеть:* - научной терминологией в области взрывных работ; -методами оценки поведения пород-ного массива под воздействием взры-вныхнагрузок и различных эксплуа-тационных факторов с использова-нием законов физики,механики и других теоретических положений; -основами методов расчета и иссле-дования напряженно-деформирован-ного состояния массива горных пород и грунтов; -математическим аппаратом при про-ведении научных исследований фи-зических процессов горного производства и обработки резуль-татов измерений; -методами управления качеством разрушения горных пород при добы-че полезных ископаемых и сооружений сложных промышленных объектов.	

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

Практические работы

№	Наименованиеработы
1	Определениевзрываемостигорныхпород
2	Расчет параметров шпуровых зарядов ВВ
3	Расчет параметров скважинных и котловых зарядовВВ
4	Расчёт параметров короткозамедленного и контурного взрывания зарядов ВВ
5	Расчет безопасных расстояний при взрывных работах

Критериоценкилабораторныхработ

Компетенции	**Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания**	**Количестванабранныхбаллов**
ПК-7	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.	10балл
	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.	8баллов
	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	6 баллов
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь	нольбаллов

	обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. *или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказотответа	

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

Тема: Методы ведения взрывных работ

1.Разрушение горных пород взрывом
1.1 Общие сведения о горных породах и их свойствах
1.2 Сравнение классификаций горных пород
2. Основы теории взрыва
2.1 Понятия о физических, химических, ядерных взрывах
2.2 Понятия о физических, химических, ядерных взрывах
2.3 Факторы, зависящие от состояния ВВ:
– дисперсность ВВ;
– чувствительность ВВ к начальному импульсу.
3. Методы ведения взрывных работ
3.1 Метод накладных зарядов ВВ
3.2 Метод шпуровых зарядов ВВ
3.3 Контурное взрывание.
3.4 Сотрясательное взрывание.
3.5 Метод скважинных зарядов ВВ.
4. Безопасные расстояния при производстве взрывныхработ и хранении взрывчатых материалов

Критерии оценки контрольной работы

Компе-тенции	**Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания**	**Количество набранных баллов**
ПК-7	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине.	20балл
	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию.	16балл

	2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	
	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	12балл
	Невыполнение требований раздела 1,2	-ноль баллов

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

Экзамен

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание (соответствие компетенциям ПК-7)

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия и терминология (шпур, скважина, понятие взрыва).
2. Краткая история развития взрывного дела.
3. Классификация способов бурения шпуров и скважин.
4. Вращательный способ бурения шпуров и скважин. Буровоеоборудование и инструмент.
5. Ударно-поворотное бурение шпуров и скважин. Буровоеоборудование и инструмент.
6. Шарошечный способ бурения. Буровое оборудование и инструмент.
7. Огневое и комбинированное бурение шпуров и скважин. Буровоеоборудование и инструмент.
8. Понятие о взрыве. Классификация взрывов.
9. Формы взрывчатого превращения. Детонация. Детонационная волна.
10. Основные факторы влияющие на скорость детонации.
11. Понятие кислородного баланса ВВ. Ядовитые газы при взрыве ВВ.
12. Классификация промышленных ВВ (по характеру воздействия на окружающую среду, по химическому составу, по физическому состоянию).
13. Классификация промышленных ВВ по условиям применения.
14. Основные компоненты промышленных ВВ (аммиачная селитра, тротил и др.).
15. Основные добавки вводимые во взрывчатые вещества (сенсибилизаторы, стабилизаторы, флегматизаторы, пламегасители и др.).
16. Простейшие ВВ не содержащие тротил (игданиты, гранулиты). Областьприменения. Достоинства, недостатки.
17. ТротилсодержащиеВВ (порошкообразные, гранулированные). Область применения, достоинства, недостатки.
18. Водосодержащие ВВ (акватолы, акваниты, порзаниты, карботолы и др.). Областьприменения, достоинства, недостатки.
19. Пороха используемые при взрывных работах. Областьприменения, достоинства, недостатки.
20. Инициирующие ВВ. Первичные и вторичные инициирующие ВВ. Область применения, основные свойства, достоинства, недостатки.
21. Предохранительные промышленные ВВ. Область применения, достоинства, недостатки.
22. Причины взрывов в категорийных шахтах. Понятие “температуры вспышки”, “задержка вспышки”.
23. Методы испытания предохранительных ВВ (группы и факторы опасных ситуаций).

24. Причины отказов и выгораний предохранительных ВВ.
25. Характеристика промышленных ВВ, основные требования к промышленным ВВ, основные представители ПВВ в зависимости от класса по условиям применения.
26. Способы и средства беспламенного взрывания. Областьприменения, достоинства, недостатки.
27. Способы предупреждения отказов и взрывов газа или пыли в забое.
28. Основные способы взрывания горных пород. Ихкраткаяхарактеристика.
29. Огневой способ взрывания. Средства инициирования при огневом взрывании. Достоинства, недостатки, областьприменения.
30. Электроогневой способ взрывания. Средства инициирования. Областьприменения, достоинства, недостатки.
31. Причины отказов при огневом и электроогневом способе взрывания. Вопросы ТБ.
32. Электрический способ взрывания. Основная схема электровзрывной сети. Ихдостоинства, недостатки.
33. Электрический способ взрывания. Средства инициирования при электрическом способе. Классификация ЭД, и взрывныхприборов КИП.
34. Причины и методы предотвращения отказов при электрическом способе взрывания. Вопросы ТБ. Достоинства и недостаткиэлектрическогоспособавзрывания.
35. Средства и технология инициирования зарядов ВВ с помощью ДШ. Область применения, достоинства, недостатки.
36. Классификация зарядов ВВ (по характеру действия, по степени полноты заполнения и др.).
37. Воронка взрыва, основные элементы, понятие нормального, усиленного и уменьшенного заряда.
38. Зоны действия взрыва заряда ВВ. Характеристиказонвзрыва.
39. Разрушающее действие взрыва одиночного заряда ВВ (грунтовые, скальные, монолитные и трещиноватого массива).
40. Разрушение горных пород при одновременном взрывании нескольких зарядов ВВ.
41. Разрушение горных пород при короткозамедленном взрывании (КЗВ). Основные факторы, влияющие на разрушение горных пород.
42. Расчет безопасных расстояний по действию ударной воздушной волны (УВВ). Понятие УВВ.
43. Расчет безопасных расстояний по действию сейсмических волн. Понятиесейсмическойволны.
44. Расчет безопасных расстояний. Основные факторы и показатели для расчета.
45. Основные требования к качеству взрыва. Основные показатели для оценки качества взрыва.
46. Методы определения выхода негабаритной фракции. Сущностьметодов.
47. Зоны дробления взрывом трещиноватого массива (зона регулируемого и нерегулируемого дробления).
48. Классификация методов и факторов регулирования дробления горных пород взрывом.
49. Влияние удельного расхода, диаметра и конструкции заряда на дробление массива горных пород.
50. Влияние короткозамедленного взрывания зарядов, взрывание высоких уступов, парносближенных скважин на дробление массива горных пород.
51. Влияние внутрискважинного замедления, направления инициирования, забойки на дробление массива горных пород.
52. Влияние промежуточных шпуров и скважин, пучков и вееров скважин, а также взрывов в “зажатой среде” на дробление массива горных пород.
53. Понятие о паспорте и проекте БВР. Основныеположения.
54. Общие положения о работе и балансе энергии при взрыве.
55. Классификация методов испытания промышленных ВВ.
56. Испытание ВВ на бризантность и работоспособность (фугасность).
57. Испытание промышленных ВВ на скорость, полноту и передачу детонации.
58. Оценка технологической стойкости промышленных ВВ (сыпучесть, расслаивание, текучесть, водоустойчивость, электризация и др.).
59. Оценка чувствительности ВВ. Испытание нитросодержащихВВ на наличие эксудации.
60. Особенности расчета параметров БВР при проведении подземных горных выработок.

61. Особенности расчета параметров БВР на земной поверхности.
62. Особенности расчета параметров БВР при проходке траншей, канав.
63. Классификация способов дробления негабаритов. Взрывные способы дробления.
64. Механизация взрывных работ на карьерах и под землей.
65. Методы ведения взрывных работ. Метод накладных зарядов.
66. Методшпуровыхзарядов.
67. Методскважинныхзарядов.
68. Метод котловых зарядов и малокамерных зарядов.
69. Методкамерныхзарядов.
70. Правила ТБ при бурении шпуров и скважин.

Практический вопрос: ПР№1-5, контрольная работа.

Критериоценкиэкзамена

Компетенции	**Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания**	**Количестванабранныхбаллов**
ПК-7	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.	30б.
	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.	24б.
	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	18б.
	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. *или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказотответа	нольбаллов