Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и безопасность взрывных работ

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Форма обучения
Заочная форма

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 0b707ca8f2846cdf5c47aaa38eb23652f0871fb8
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 28 августа 2026 г.
Дата и время: 28-04-2026 09:34:33 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»

Срок обучения: 6 лет 1 месяц

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер(специалист)»

Срок обучения: 6 лет 1 месяц

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»

Срок обучения: 6 лет 1 месяц

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование и приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для успешного выполнения работ, связанных с применением современных технологий буровзрывных работ при разработке месторождений полезных ископаемых, и осуществления технического руководства горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомление с методами ведения взрывных работ в различных условиях;
– ознакомление со способами реализации и проведения взрывных работ для условий открытой и подземной разработок;
– изучение общих правил подготовки и производства взрывов;
– усвоение базисных основ правил безопасности и современной технологии ведения взрывных работ;
– формирование связного представления о взрывных технологиях и системе обеспечения их безопасности в горном деле.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Информационные технологии;
– Математика;
– Геотехнология открытая.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Геотехнология подземная (рудные месторождения).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты

(группы) ОПК	ОПК	индикатора достижения ОПК	обучения
Техническое проектирование	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-13.2 Ведет первичный учет выполняемых работ и анализирует оперативные и текущие показатели производства	– знать: основные принципы выполнения процессов горных работ. – уметь: осуществлять контроль и руководство горнодобывающим предприятием в области своих обязанностей.
Техническое проектирование	ОПК-15: Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	ОПК-15.1 Разрабатывает, согласовывает и утверждает технические и методические документы по качеству и безопасности выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	– знать: нормативно-техническую документацию в области профессиональной деятельности. – уметь: применять действующие нормы требований промышленной безопасности горнодобывающих предприятий.
Техническое проектирование	ОПК-17: Способен применять методы обеспечения промышленной	ОПК-17.1 Понимает способы обеспечения промышленной	– знать: основные производственные процессы горных и взрывных работ при

	безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций при производстве работ горных работ	поиске, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов. – уметь: осуществлять контроль по обеспечению безопасности производственных процессов, оценить преимущества и риски их применения.
		ОПК-17.2 Применяет методы обеспечения промышленной безопасности при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых	– знать: методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов. – уметь: реализовывать в практической деятельности методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации

			подземных объектов.
		ОПК-17.3 Применяет методы обеспечения промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации подземных объектов	– знать: Методы обеспечения промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации подземных объектов . – уметь: организовывать производственный контроль на горном предприятии .
Техническое проектирование	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 Понимает технологию горных и взрывных работ при поиске, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	– знать: методы и технологию горных и взрывных работ при поиске, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов. – уметь: управлять процессами на производственных объектах.
		ОПК-9.2 Осуществляет техническое руководство процессами на производственных объектах	– знать: основные виды, особенности работы и область применения машин и механизмов. – уметь: осуществлять выбор эффективного оборудования при ведении горных и взрывных работ при поиске, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.
		ОПК-9.3 Обеспечивает условия для ликвидации	– знать: актуальные нормы и правила в области промышленной

		чрезвычайных ситуаций на производственных объектах	безопасности при ведении горных и взрывных работ при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых. – уметь: управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ.*		***125***	*34*	*91*

час.			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Взрывное дело в России (Основные понятия, термины и определения. Российская законодательная база в области промышленной безопасности и взрывчатых материалов);

Раздел 2 Персонал для взрывных работ (Требования, предъявляемые законодательством к руководителям взрывных работ. Требования, предъявляемые законодательством к исполнителям взрывных работ и персоналу складов взрывчатых материалов. Функциональная ответственность персонала, связанного с оборотом взрывчатых материалов промышленного назначения);

Раздел 3 Классификация взрывчатых материалов (Классификация взрывчатых веществ по основным формам превращения, чувствительности и составу);

Раздел 4 Правила перевозки взрывчатых материалов (Общие правила перевозки взрывчатых материалов. Получение разрешения на перевозку взрывчатых материалов. Доставка взрывчатых материалов на горном предприятии);

Раздел 5 Хранение взрывчатых материалов (Классификация складов взрывчатых материалов. Хранение взрывчатых материалов на земной поверхности. Хранение взрывчатых материалов в подземных условиях);

Раздел 6 Основы теории детонации и свойства промышленных взрывчатых веществ (Физическая природа взрывов. Характеристики взрыва и основные компоненты промышленных взрывчатых веществ. Физико-химические характеристики взрывчатых веществ. Основные формы химического превращения взрывчатых веществ. Физическая сущность процесса детонации промышленных взрывчатых веществ. Факторы, влияющие на скорость и устойчивость детонации зарядов взрывчатых веществ. Начальный импульс для возбуждения детонации взрывчатых веществ. Устойчивость и скорость детонации – критерии безопасности взрывных работ. Способность взрывчатых веществ к передаче детонации на расстоянии. Чувствительность взрывчатых веществ к механическим воздействиям. Кислородный баланс взрывчатых веществ. Бризантное действие взрывчатых веществ. Работоспособность (фугасность) взрывчатых веществ. Оценка безопасности, технологической стойкости и эффективности применения ВВ);

Раздел 7 Взрывчатые вещества для взрывания на земной поверхности и в подземных условиях (Общие сведения о промышленных взрывчатых

веществах. Основные компоненты взрывчатых веществ. Гранулированные, водосодержащие и эмульсионные взрывчатые вещества, изготавливаемые вблизи мест их потребления. Взрывчатые вещества для открытых работ (класс I). Взрывчатые вещества для открытых и подземных работ в шахтах, не опасных по газу и пыли (класс II). Общая характеристика предохранительных взрывчатых веществ (классы III-VII). Особенности детонации составов взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры. Совершенствование технологии изготовления аммиачно-селитренных взрывчатых веществ. Характеристики промежуточных детонаторов, предназначенных для инициирования скважинных и сосредоточенных зарядов на открытых горных работах. Принципы составления рецептур предохранительных взрывчатых веществ. Основы теории воспламенения метановоздушной среды. Причины отказов и выгорания зарядов и испытание предохранительных взрывчатых веществ. Особенности применения взрывчатых веществ на горных предприятиях. Меры безопасности при работе с взрывчатыми
материалами. Упаковка, маркировка и расфасовка взрывчатых веществ);

Раздел 8 Средства и способы инициирования зарядов промышленных взрывчатых веществ (Взрывчатые вещества для изготовления средств инициирования. Средства огневого инициирования зарядов. Технология огневого и электроогневого инициирования. Электродетонаторы для инициирования зарядов взрывчатых веществ. Источники тока и контрольно-измерительные приборы для электрического инициирования. Основные схемы электровзрывных сетей. Технология электрического инициирования зарядов взрывчатых веществ. Предотвращение отказов и преждевременных взрывов при электрическом инициировании. Детонирующий шнур и средства для инициирования им зарядов взрывчатых веществ. Технология взрывания зарядов взрывчатых веществ с помощью детонирующего шнура. Средства инициирования зарядов взрывчатых веществ неэлектрической волноводной системой. Промежуточные детонаторы для инициирования зарядов. Производство взрывов на карьерах по радиосигналу);

Раздел 9 Технология взрывных работ на земной поверхности (Технология взрывания шпуровыми зарядами. Технология взрывных работ скважинными зарядами. Технология взрывания котловыми зарядами. Технология взрывания камерными зарядами. Технология производства контурного взрывания);

Раздел 10 Технология и безопасность ведения взрывных работ на карьерах (Общие положения. Получение разрешения на ведение взрывных работ. Подготовка маркшейдерской документации. Выбор диаметра заряда. Определение величины сопротивления по подошве. Определение величины перебура и забойки. Выбор коэффициента

сближения зарядов
и расстояния между рядами. Определение расчетного расхода взрывчатых веществ. Определение массы заряда взрывчатого вещества. Конструкция заряда. Содержание проекта массового взрыва. Сигналы при взрывных работах, охрана места подготовки и проведения взрыва. Порядок производства, контроля и оформления документации на массовый взрыв. Совокупность операций при различных методах ведения взрывных работ. Отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения. Отказы, их причины, методы их предупреждения и ликвидации. Требования к качеству массовых взрывов на карьерах. Общая характеристика качества массовых взрывов на карьерах. Классификация методов регулирования степени дробления горных пород взрывом);

Раздел 11 Технология и безопасность проведения массовых взрывов в подземных условиях (Общие положения проектирования массовых взрывов. Схемы расположения зарядов взрывчатых веществ и расчет основных параметров буровзрывного комплекса);

Раздел 12 Технология и безопасность производства специальных взрывных работ (Буровзрывные работы при разборке строительных конструкций и сооружений. Организация буровзрывных работ в строительстве. Особенности производства взрывных работ при обрушении зданий и сооружений. Технология производства специальных буровзрывных работ. Специальные работы с применением разрушающих составов и устройств. Контроль качества подготовки и применения специальных взрывных работ);

Раздел 13 Обеспечение безопасности взрывных работ (Общие требования обеспечения безопасности взрывных работ. Разлет кусков при взрывах. Сейсмическое действие взрывов. Действие ударных воздушных волн взрывов. Распространение пылегазового облака взрыва. Взрывные работы в подземных выработках).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение. Предмет, содержание и задачи курса.	2	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 6; Раздел 7.	Расчет кислородного баланса и составление рецептуры промышленных взрывчатых веществ	4	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 6.	Определение прочности горных пород при многократном раскалывании и сжатии	4	
Итого:		**4**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Контрольная работа; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала;	10	

	2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 6.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 7.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 8.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 9.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 10.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 11.	1. Изучение	9	

	теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 12.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 13.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	8	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**134**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии;

		5. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 8.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 9.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 10.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 11.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 12.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 13.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной

инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и	отлично

Наименование параметра оценки	Оценка
аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно

9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия,

быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он

Оценка	Требования к знаниям
	глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ : учебник / Б. Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2009. – 473 с. – ISBN 978-5-7418-0590-9. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229029 (дата обращения: 27.04.2026);

2 Кутузов, Б. Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях : учебное пособие / Б. Н. Кутузов, Г. А. Нишпал. – Москва : Горная книга, 2004. – с. – ISBN 5-7418-0057-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741800572.html (дата обращения: 27.04.2026);

3 Лукьянов, В. Г. Взрывные работы : учебник для вузов / В. Г. Лукьянов, В. И. Комащенко, В. А. Шмурыгин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03748-7. — URL: https://urait.ru/bcode/492711 (дата обращения: 27.04.2026);

4 Комащенко, В. И. Технология взрывных работ : учебное пособие для вузов / В. И. Комащенко, Т. Т. Исмаилов ; под редакцией В. Г. Мартынова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06639-5. — URL: https://urait.ru/bcode/539988 (дата обращения: 27.04.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

доцент Садыков Артур Алексович (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Главный инженер

ООО «Сибуголь»  А.А. Лакеев

Приложение

Задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Что является горнодобывающим предприятием?
2. Как может осуществляться дробление горных пород?
3. Что такое взрыв?
4. Что такое взрывчатое вещество (ВВ)?
5. Какие три основные состояние среды (агрегатных состояния) могут иметь взрывчатые вещества?
6. Для чего применяются взрывные работы в горном деле?
7. Что такое «отказ» при взрывных работах?
8. На каком расстоянии должны находиться люди от места взрыва?
9. Нужно ли специальное разрешение (допуск) человеку, чтобы заниматься взрывными работами?
10. Можно ли взорвать заряд ВВ ударом молотка?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Взрывное дело в России.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию «взрывчатые материалы промышленного назначения». Какие основные категории изделий к ним относятся?

2 Какими критериями (показателями) в первую очередь характеризуется качество выполнения взрывных работ?

3 Перечислите основные признаки, характеризующие взрыв взрывчатого вещества как физико-химический процесс.

4 Каким образом классифицируются опасные производственные объекты, связанные с оборотом взрывчатых материалов, в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий?

5 Что понимается под терминами «линия наименьшего сопротивления» (ЛНС) и «детонационная волна»?

Раздел 2. Персонал для взрывных работ.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие требования предъявляются к лицам, допускаемым к непосредственному управлению технологическими процессами, связанными с обращением взрывчатых материалов?

2 Кто может быть допущен к ведению взрывных работ в шахтах (рудниках), опасных по газу или разрабатывающих пласты, опасные по взрывам пыли?

3 Каковы требования к возрасту и стажу работы для получения профессии взрывника в шахтах, опасных по газу или пыли?

4 За что несет ответственность заведующий складом взрывчатых материалов?

5 Как часто должна проводиться проверка знаний взрывниками требований по безопасности взрывных работ и в каком составе работает квалификационная комиссия?

Раздел 3. Классификация взрывчатых материалов.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 На какие две основные группы по чувствительности (восприимчивости) к различным видам воздействия подразделяются взрывчатые вещества? Приведите примеры веществ для каждой группы.

2 Какие взрывчатые вещества относятся к классу I по условиям применения и какой отличительный цвет имеют их патроны или оболочки?

3 Какие взрывчатые вещества и изделия относятся к группе совместимости D?

4 Какие требования предъявляются к взрывчатым веществам класса V и в каких условиях они применяются?

5 Допускается ли совместная перевозка автомобильным транспортом взрывчатых материалов групп совместимости C, D и E? При соблюдении каких условий это разрешается?

Раздел 4. Правила перевозки взрывчатых материалов.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 В каких случаях разработанный маршрут транспортировки опасных грузов подлежит обязательному согласованию с подразделениями ГИБДД МВД России?

2 Какая информация должна содержаться в аварийной карточке системы информации об опасности и у кого она должна находиться при перевозке взрывчатых материалов?

3 Какие требования предъявляются к размещению средств инициирования и взрывчатых веществ в транспортном средстве при их совместной доставке?

4 С какой максимальной скоростью должно осуществляться транспортирование взрывчатых материалов по подземным выработкам?

5 Что понимается под термином «утрата взрывчатых материалов» и какие случаи к ней относятся?

Раздел 5. Хранение взрывчатых материалов.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Как классифицируются склады взрывчатых материалов по месту расположения относительно земной поверхности и по сроку эксплуатации?

2 Какова предельная вместимость каждого хранилища взрывчатых веществ на постоянных, временных и кратковременных расходных складах?

3 На каком расстоянии от ограды склада должны располагаться ближайшие хранилища, и из каких материалов должна выполняться ограда?

4 Каковы требования к проветриванию подземных складов взрывчатых материалов и к направлению исходящей из склада воздушной струи?

5 Каковы условия размещения стеллажей и штабелей с взрывчатыми материалами в хранилищах (расстояния от стен и пола, предельная высота штабеля)?

Раздел 6. Основы теории детонации и свойства промышленных взрывчатых веществ.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 По каким трем основным формам могут протекать химические превращения взрывчатых веществ? Дайте краткую характеристику каждой формы.

2 Что понимается под критическим и предельным диаметром заряда взрывчатого вещества и как эти параметры влияют на устойчивость детонации?

3 Какие факторы оказывают существенное влияние на скорость и устойчивость детонации зарядов взрывчатых веществ?

4 Что называется бризантностью и работоспособностью (фугасностью) взрывчатого вещества и какими методами определяются эти характеристики?

5 Что такое кислородный баланс взрывчатого вещества? Какое значение кислородного баланса (нулевое, положительное или отрицательное) является наиболее предпочтительным для промышленных ВВ и почему?

Раздел 7. Взрывчатые вещества для взрывания на земной поверхности и в подземных условиях.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Назовите основные группы промышленных взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры. Чем отличаются аммониты, аммоналы, граммониты и гранулиты?

2 Для каких целей применяются гранулотол и алюмотол, и в чем заключаются особенности их применения в обводненных скважинах?

3 Какие взрывчатые вещества относятся к классу II (для открытых и подземных работ в шахтах, не опасных по газу и пыли) и каковы особенности их детонационной способности?

4 На каком принципе основано действие селективно-детонирующих предохранительных взрывчатых веществ (классы V–VII) и для каких условий они предназначены?

5 Какие требования предъявляются к упаковке и маркировке взрывчатых веществ согласно техническому регламенту, и какова цель введения маркирующих веществ и микроносителей?

Раздел 8. Средства и способы инициирования зарядов промышленных взрывчатых веществ.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 На какие две основные группы делятся инициирующие взрывчатые вещества? В чем состоит их принципиальное различие и для каких целей применяется каждая группа?

2 Из каких основных элементов состоит электродетонатор и какие параметры относятся к его основным характеристикам (сопротивление, безопасный ток, время срабатывания)?

3 Какие существуют основные схемы соединения электродетонаторов в электровзрывной сети? Назовите преимущества и недостатки последовательной и параллельной схем соединения.

4 Что представляет собой неэлектрическая система инициирования (НСИ), на каком принципе основана ее работа и в чем заключаются ее основные преимущества перед электрическим способом взрывания?

5 Для каких целей применяются промежуточные детонаторы, из каких взрывчатых веществ они изготавливаются и каковы требования к их применению в скважинах глубиной более 15 метров?

Раздел 9. Технология взрывных работ на земной поверхности.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какими основными параметрами характеризуется расположение скважинных зарядов при взрывании на уступе (перечислите основные величины и дайте их определения)?

2 В каких случаях применяется метод шпуровых зарядов на карьерах, и каковы его основные преимущества и недостатки?

3 Что такое коэффициент сближения зарядов и как его величина влияет на эффективность взрывных работ при однорядном и многорядном расположении скважин?

4 С какой целью применяется короткозамедленное взрывание (КЗВ) и каким основным требованиям должны соответствовать схемы КЗВ?

5 В чем сущность метода контурного взрывания и какие два основных метода контурного взрывания применяются на практике?

Раздел 10. Технология и безопасность ведения взрывных работ на карьерах.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие этапы и операции включает в себя подготовка и выполнение массового взрыва на карьере?

2 Каким образом определяется величина сопротивления по подошве (СПП) для вертикальных скважин, и с какой целью выполняется проверка условия безопасного ведения работ ($W \geq W_б$)?

3 Какое влияние оказывает длина и качество забойки на результаты взрыва (разлет породы, использование энергии взрыва, образование ядовитых газов)?

4 Каков порядок подачи сигналов при взрывных работах (предупредительный, боевой, отбой) и что означает каждый из них?

5 Какие основные причины могут привести к образованию порогов в подошве уступа и какими способами можно устранить или предупредить этот отрицательный результат взрыва?

Раздел 11. Технология и безопасность проведения массовых взрывов в подземных условиях.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 На какие виды подразделяются массовые взрывы по назначению? Дайте краткую характеристику каждого вида.

2 Какая информация в обязательном порядке должна содержаться в типовом проекте массовых взрывов для подземных условий?

3 Какие схемы отбойки руды по направлению действия взрыва в пространстве вы знаете и от чего зависит выбор той или иной схемы?

4 Каковы преимущества и недостатки отбойки руды параллельными скважинами по сравнению с веерным расположением скважин?

5 По какой формуле определяется линия наименьшего сопротивления (ЛНС) при параллельном расположении скважин, и какие параметры учитываются при этом расчете?

Раздел 12. Технология и безопасность производства специальных взрывных работ.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие виды работ относятся к специальным взрывным работам и чем они отличаются от типовых взрывных работ на карьерах?

2 Какие методы производства взрывных работ применяются для дробления строительных конструкций и в каких случаях предпочтительно использование каждого из них?

3 Каким образом обеспечивается направленное обрушение зданий и сооружений (например, дымовых труб) с помощью взрыва?

4 Для каких целей применяются невзрывчатые разрушающие средства (НРС), и каков механизм их действия?

5 Какие контролируемые параметры подлежат проверке при оценке качества выполнения буровзрывных работ при дроблении фундаментов и других строительных конструкций?

Раздел 13. Обеспечение безопасности взрывных работ.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 По каким основным вредным факторам (поражающим действиям) определяются размеры опасной зоны при производстве взрывных работ?

2 Какие факторы влияют на дальность разлета кусков породы при взрыве и каким образом можно ее уменьшить?

3 Какой критерий в России принят в качестве основного для оценки сейсмической опасности взрывов для охраняемых сооружений?

4 От каких параметров зависит интенсивность ударной воздушной волны (УВВ) при взрыве скважинных зарядов, и какие способы применяются для ее снижения?

5 Каким образом определяется безопасное расстояние по действию ядовитых газов при взрыве зарядов массой более 200 тонн и как учитывается направление ветра при этом расчете?

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО
СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1) Инициирующие ВВ – это

а) ВВ простейшего состава;

б) ВВ, способные к быстрому горению;

в) ВВ с основной формой химического превращения в виде детонации;

г) пороховые составы.

2) Инициирующие ВВ – это

а) ВВ очень высокой чувствительности;

б) ВВ очень низкой чувствительности;

в) не чувствительные к огню ВВ;
г) не чувствительные к удару ВВ.

3) Бризантные ВВ

а) ВВ метательного действия;
б) ВВ дробящего действия;
в) ВВ для сигнальных ракет;
г) инициируются действием взрыва инициирующих ВВ.

4) Бездымный (коллоидный) порох

а) при поджигании горит, от мощного импульса детонирует;
б) при поджигании сразу детонирует;
в) при поджигании не горит;
г) при замокании не горит и не детонирует.

5) Влияние на скорость детонации D диаметра заряда dзар

а) не влияет;
б) чем меньше dзар тем больше D;
в) чем больше dзар тем больше D;
г) по достижении предельной величины dзар D = const.

6) Влияние на скорость детонации D плотности ВВ r

а) не влияет;
б) с ростом r D падает;
в) с ростом r D растет до максимума;
г) с ростом r D растет постоянно.

7) Влияние на скорость детонации D смесевых ВВ прочной оболочки

а) не влияет;
б) уменьшает критический диаметр заряда;
в) увеличивает критический диаметр заряда;
г) способствует затуханию детонации.

8) Влияние на скорость детонации заряда D роста мощности инициаторами

а) не влияет;
б) увеличивает D на начальном участке длиной в 1-2 диаметра заряда;
в) сказывается на всей длине заряда;
г) уменьшает D на начальном участке длиной в 1-2 диаметра заряда.

9) У заряда аммиачно-селитренных ВВ в сульфидсодержащих породах возможно

а) простое разложение;
б) возгорание;
в) возгорание с переходом в детонацию;
г) мгновенная детонация заряда.

10) Промежуточные детонаторы служат

а) для передачи детонации от заряда к заряду;
б) для передачи инициирующего импульса к заряду ВВ;

в) для подачи сигналов взрывных работ;

г) моментом отметки взрыва данного заряда.

11) Детонирующий шнур служит для:

а) поджигания заряда ВВ;

б) для передачи детонации к заряду ВВ;

в) подачи звукового сигнала;

г) подвешивания промежуточного боевика в скважине.

12) Пиротехнические замедлители ДШ

а) снижают скорость детонации ДШ;

б) создают замедление между взрывами зарядов;

в) снижают скорость детонации заряда ВВ;

г) отмечают момента взрыва каждого заряда ВВ.

13) Линия наименьшего сопротивления, л. н. с. – это

а) расстояние до ближайшего заряда;

б) расстояние от центра заряда до поверхности уступа;

в) кратчайшее расстояние от центра заряда до ближайшей открытой поверхности;

г) расстояние между котловой и цилиндрической скважиной.

14) Забойка скважинных зарядов

а) не влияет на дробление пород;

б) уменьшает степень дробления;

в) увеличивает степень дробления и уменьшает ударную воздушную волну;

г) уменьшает степень дробления и ударную воздушную волну.

15) Коэффициент сближения зарядов – это соотношение

а) расстояний зарядов в ряду и между рядами;

б) расстояний зарядов между рядами и в ряду;

в) длин заряда и забойки;

г) массы заряда в скважине и блока в целом.

16) Увеличение времени действия заряда на массив горных пород

а) улучшает дробление;

б) ухудшает дробление;

в) никак не сказывается;

г) улучшает дроблени только в зоне забойки.

17) За сохранность ВМ с момента получения их на складе ВМ и до производства взрыва отвечает

а) взрывник, на которого выписана наряд-путевка;

б) руководитель взрывных работ, выписавший наряд-путевку;

в) охранник;

г) заведующий складом ВМ.

18) ВМ различных групп совместимости должны храниться и перевозиться

а) совместно;

б) раздельно;

в) нет ограничений;

г) совместно, но с рядом ограничений.

19) Оставшиеся неиспользованными после взрыва ВМ взрывник

а) сдает на склад ВМ;

б) уничтожает на месте производства работ;

в) выбрасывает;

г) растворяет в лужах воды на уступе.

20) Неиспользованные боевики подлежат

а) сдаче на склад ВМ;

б) уничтожению взрыванием;

в) уничтожению сжиганием;

г) демонтажу.

21) Поверхностные склады ВМ

а) основания хранилищ расположены на уровне поверхности земли;

б) здания хранилищ углублены в грунте ниже земной поверхности на карниз;

в) толща грунта над хранилищем составляет менее 15 м;

г) толща грунта над хранилищем составляет более 15 м.

22) Полууглубленные склады ВМ

а) основания хранилищ расположены на уровне поверхности земли;

б) здания хранилищ углублены в грунте ниже земной поверхности на карниз;

в) толща грунта над хранилищем составляет менее 15 м;

г) толща грунта над хранилищем составляет более 15 м.

23) Углубленные склады ВМ

а) основания хранилищ расположены на уровне поверхности земли;

б) здания хранилищ углублены в грунте ниже земной поверхности на карниз;

в) толща грунта над хранилищем составляет менее 15 м;

г) толща грунта над хранилищем составляет более 15 м.

24) Подземные склады ВМ

а) основания хранилищ расположены на уровне поверхности земли;

б) здания хранилищ углублены в грунте ниже земной поверхности на карниз;

в) толща грунта над хранилищем составляет менее 15 м;

г) толща грунта над хранилищем составляет более 15 м.

25) Расстояние от ограды склада до предупредительного знака составляет

а) 10 м;

б) 25 м;

в) 40 м;
г) 50 м.

26) Расстояние от ограды склада до хранилища ВМ составляет

а) 10 м;
б) 25 м;
в) 40 м;
г) 50 м.

27) Расстояние от ограды склада до хранилища тары составляет

а) 10 м;
б) 25 м;
в) 40 м;
г) 50 м.

28) Уничтожение неводостойких ВВ проводят

а) потоплением в специальных прудах;
б) растворением в бочке с водой;
в) потоплением в реке;
г) потоплением в море.

29) Взрывчатые вещества и детонирующие шнуры необходимо сжигать

а) вместе;
б) раздельно;
в) нет ограничений;
г) вместе, но с рядом ограничений.

30) Необходимо сжигать ВМ

а) в их таре;
б) отдельно от тары;
в) поверх тары;
г) тару размещать над ВМ.\

31) Электродетонаторы сжигают

а) в их таре;
б) отдельно от тары;
в) поверх тары;
г) сжигать нельзя.

32) На костре за один прием разрешается сжигать не более

а) 10 кг;
б) 15 кг;
в) 20 кг;
г) 25 кг.

33) Патроны ВВ при сжигании необходимо располагать на костре

а) в один слой так, чтобы они соприкасались;
б) в один слой так, чтобы они не соприкасались;
в) параллельными слоями;
г) поперечными слоями.

34) В зону разрыхления входит

а) зона измельчения;

б) зоны измельчения и трещинообразования;

в) зоны измельчения и сотрясения;

г) зоны измельчения, трещинообразования и сотрясения.

35) При каком показателе действия взрыва n заряд будет нормальным?

а) n < 1;

б) n = 1;

в) n >1;

г) n >2.

36) При каком показателе действия взрыва n заряд будет уменьшенным?

а) n < 1;

б) n = 1;

в) n >1;

г) n >2.

37) При каком показателе действия взрыва n заряд будет усиленным?

а) n < 1;

б) n = 1;

в) n >1;

г) n >2.

38) При каком показателе действия взрыва n будет заряд выброса?

а) n < 1;

б) n = 1;

в) n >1;

г) n >2.

39) Зона регулируемого дробления

а) зона прямого действия заряда на породу;

б) зона механического соударения кусков;

в) зона сейсмического сотрясения;

г) зона трещинообразования.

40) Зона нерегулируемого дробления

а) зона прямого действия заряда на породу;

б) зона механического соударения кусков;

в) зона сейсмического сотрясения;

г) зона трещинообразования.

41) Трещина между отдельностью массива и зарядом

а) не влияет на дробление отдельности;

б) ухудшает его;

в) улучшает его;

г) повышает сейсмическое действие заряда.

42) Предупредительный звуковой сигнал при взрывных работах

а) один продолжительный;

б) два продолжительных;

в) три коротких.

43) Звуковой сигнал "отбой" при взрывных работах

а) один продолжительный;

б) два продолжительных;

в) три коротких.

44) Подача звуковых сигналов при производстве взрывных работ производится

а) голосом;

б) сиреной или свистком;

в) взрыванием небольшого заряда ВВ;

г) частыми ударами по подвешенному рельсу или колоколу.

45) Если при электровзрывании взрыва не произошло, взрывник обязан:

а) доложить руководителю взрывных работ;

б) повторно подать напряжение в цепь;

в) отсоединить цепь от источника тока, замкнуть ее концы и доложить руководителю взрывных работ;

г) отсоединить цепь от источника, замкнуть ее концы и потом выяснить причину.

46) Радиальная схема взрывания в сравнении с продольными рядами

а) увеличивает высоту развала;

б) уменьшает высоту развала;

в) обеспечивает такую же высоту развала;

г) позволяет разделить развал на две равные части.

47) Допуск людей к месту взрыва после его проведения разрешается:

а) старшим взрывником;

б) лицом технадзора, непосредственно руководящим взрывными работами в смене;

в) представителем Ростехнадзора;

г) представителем военизированной горноспасательной части.

48) Одиночный отказ

а) отказ одного заряда ВВ или нескольких зарядов на различных участках взрывной сети (не более одного заряда на каждом);

б) отказ, появляющийся нерегулярно, по различным причинам;

в) отказ всех зарядов ВВ либо отказ зарядов нескольких блоков в единой взрывной сети;

г) отказ, появляющийся часто, с одинаковыми причинами;

д) отказ двух и более зарядов ВВ на одном и том же участке взрывной сети.

49) Массовый отказ

а) отказ одного заряда ВВ или нескольких зарядов на различных участках взрывной сети (не более одного заряда на каждом);

б) отказ, появляющийся нерегулярно, по различным причинам;

в) отказ всех зарядов ВВ либо отказ зарядов нескольких блоков в единой взрывной сети;

г) отказ, появляющийся часто, с одинаковыми причинами;

д) отказ двух и более зарядов ВВ на одном и том же участке взрывной сети.

50) Систематический отказ

а) отказ одного заряда ВВ или нескольких зарядов на различных участках взрывной сети (не более одного заряда на каждом);

б) отказ, появляющийся нерегулярно, по различным причинам;

в) отказ всех зарядов ВВ либо отказ зарядов нескольких блоков в единой взрывной сети;

г) отказ, появляющийся часто, с одинаковыми причинами;

д) отказ двух и более зарядов ВВ на одном и том же участке взрывной сети.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

6 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Дайте определения понятиям «взрывчатое вещество», «взрывные работы» и «взрывчатые материалы промышленного назначения».

2 Какие виды деятельности в области промышленной безопасности подлежат лицензированию, и какой орган осуществляет надзор в этой сфере?

3 Какие требования предъявляются к лицам, допускаемым к руководству взрывными работами (образование, стаж, аттестация)?

4 Каков порядок присвоения квалификации взрывника и получения Единой книжки взрывника?

5 Как классифицируются опасные производственные объекты по классам опасности, и к какому классу относятся объекты с взрывчатыми материалами?

6 В чем заключаются функциональные обязанности и ответственность руководителя взрывных работ и заведующего складом взрывчатых материалов?

7 Приведите классификацию промышленных взрывчатых веществ по условиям применения (классы I–VII). Каков цвет отличительной полосы для каждого класса?

8 Что такое группы совместимости взрывчатых материалов, и каковы требования к их совместному хранению?

9 Какие существуют типы складов взрывчатых материалов (по месту расположения, сроку эксплуатации и назначению)?

10 Каковы требования к ограждению, молниезащите и противопожарному обустройству складов взрывчатых материалов на земной поверхности?

11 Каковы особенности перевозки взрывчатых материалов автомобильным транспортом, и что входит в систему информации об опасности (СИО)?

12 Каковы правила доставки взрывчатых материалов к месту работ и их временного хранения на месте производства взрыва?

13 Назовите основные формы химического превращения взрывчатых веществ (термический распад, горение, детонация) и дайте их сравнительную характеристику.

14 Что такое детонационная волна, и каковы ее основные параметры (давление, скорость, температура)?

15 Какие факторы влияют на скорость и устойчивость детонации зарядов взрывчатых веществ (диаметр, плотность, оболочка, дисперсность)?

16 Что такое критический и предельный диаметр заряда, и как эти параметры связаны с детонационной способностью взрывчатого вещества?

17 Что понимается под кислородным балансом взрывчатого вещества, и какое его значение (нулевое, положительное, отрицательное) является предпочтительным?

18 Дайте определения бризантности и работоспособности (фугасности) взрывчатых веществ, и назовите методы их определения.

19 На какие две группы по чувствительности делятся инициирующие взрывчатые вещества, и какие вещества относятся к каждой группе?

20 Из каких основных элементов состоит электродетонатор, и каковы его основные характеристики (сопротивление, безопасный ток, время срабатывания)?

21 Какие существуют основные схемы соединения электродетонаторов в электровзрывной сети, и в чем преимущества последовательной схемы?

22 Что представляет собой неэлектрическая система инициирования (НСИ), на каком принципе она работает, и каковы ее основные преимущества?

23 Для каких целей применяются промежуточные детонаторы, и из каких взрывчатых веществ они изготавливаются?

24 Назовите основные группы промышленных взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры (аммониты, аммоналы, граммониты, гранулиты). В чем их различия?

25 Каковы особенности применения гранулотола и алюмотола в обводненных скважинах?

26 На каком принципе основано действие селективно-детонирующих предохранительных взрывчатых веществ (классы V-VII)?

27 Какие требования предъявляются к упаковке и маркировке взрывчатых веществ, и с какой целью вводятся маркирующие вещества и микроносители?

28 Какими основными параметрами характеризуется расположение скважинных зарядов на уступе (СПП, расстояние между скважинами, перебур, забойка)?

29 В чем сущность короткозамедленного взрывания (КЗВ), и каким требованиям должны удовлетворять схемы КЗВ?

30 Что такое метод контурного взрывания, и какие два основных метода контурного взрывания применяются на практике?

31 Какие этапы и операции включает в себя подготовка и выполнение массового взрыва на карьере?

32 Каким образом определяется величина сопротивления по подошве (СПП) для вертикальных скважин?

33 Какое влияние оказывает длина и качество забойки на результаты взрыва (разлет породы, использование энергии взрыва)?

34 Каков порядок подачи сигналов при взрывных работах (предупредительный, боевой, отбой), и что означает каждый из них?

35 Какие основные причины могут привести к образованию порогов в подошве уступа, и каковы способы их устранения?

36 Какие существуют виды отказов зарядов (одиночные, групповые, массовые), и каковы основные причины их возникновения?

37 Каков порядок ликвидации отказавших скважинных зарядов на карьерах?

38 Какие виды массовых взрывов по назначению проводятся в подземных условиях (технологические, специальные, экспериментальные)?

39 Каковы особенности проектирования и расположения зарядов при отбойке руды веерными и параллельными скважинами в подземных условиях?

40 Какие виды работ относятся к специальным взрывным работам, и чем они отличаются от типовых взрывных работ на карьерах?

41 Какие методы производства взрывных работ применяются для дробления строительных конструкций (фундаментов, зданий, сооружений)?

42 Каким образом обеспечивается направленное обрушение зданий и сооружений (например, дымовых труб) с помощью взрыва?

43 Для каких целей применяются невзрывчатые разрушающие средства (НРС), и каков механизм их действия?

44 По каким основным вредным факторам определяются размеры опасной зоны при производстве взрывных работ?

45 Какие факторы влияют на дальность разлета кусков породы при взрыве, и какими способами можно ее уменьшить?

46 Какой критерий принят в России в качестве основного для оценки сейсмической опасности взрывов для охраняемых сооружений?

47 Какие способы применяются для снижения сейсмического действия взрывов (КЗВ, рассредоточение зарядов, уменьшение диаметра скважин)?

48 Каковы источники образования ударной воздушной волны (УВВ) при взрывных работах, и какие методы используются для снижения ее интенсивности?

49 Каким образом определяется безопасное расстояние по действию ядовитых газов при взрыве зарядов, и как учитывается направление ветра?

50 Каковы требования к допуску людей в подземные выработки после проведения массового взрыва, и какова роль ВГСЧ в обеспечении безопасности?

7 Задания для контрольной работы

Определить основные характеристики взрыва ВВ: энергия, скорость детонации, давление продуктов детонации, объем газов.

Задание для контрольной работы и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к контрольной работе.

.....