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)

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 9fd7798fc418b476e2d2f985fbfede764a9b7a51
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 9 апреля 2024 г. по 3 июля 2025 г.
Дата и время: 19-05-2025 08:28:31 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование компетенций предусмотренных учебным планом в соответствии с требованиями ФГОС, позволяющих выпускнику изучать, обобщать и анализировать техническую информацию по применению взрывных работ при разработке месторождений при добыче твердых полезных ископаемых в горном производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

– дать студентам базовые знания по взрывным работам;
– научить определять необходимые технологические параметры оборудования, применяемого при взрывных работах в горном деле;
– приобретение студентами опыта работы в процессе разработки перспективных решений при ведении буровзрывных работ при отработке угольных и рудных месторождений.

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.

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

– Геотехнология подземная (пластовые месторождения);
– Геотехнология подземная (рудные месторождения).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты 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 руководства персоналом в случае возникновения внештатных или аварийных ситуаций на объектах горной промышленности. – уметь: осуществлять контроль и руководство персоналом в случае возникновения внештатных или аварийных ситуаций.
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 безопасности, в том числе в условиях	ОПК-17.1 Понимает способы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях	– знать: основные производственные процессы горно-подготовительных и добычных работ. – уметь:

	чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	чрезвычайных ситуаций при производстве работ горных работ	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: основные принципы решения производственных задач при ведении взрывных работ. – уметь: осуществлять техническое руководство при решении технических задач при буровзрывных работах.
		ОПК-9.2 Осуществляет техническое руководство процессами на производственных объектах	– знать: основные принципы выбора электрооборудования при решении производственных задач при ведении горных и взрывных работ. – уметь: осуществлять выбор эффективного электрооборудования при ведении взрывных работ.
		ОПК-9.3 Обеспечивает условия для ликвидации чрезвычайных ситуаций на производственных объектах	– знать: план ликвидации аварии. – уметь: применять методы ликвидации чрезвычайных ситуаций на производственных объектах.

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

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Предмет, содержание и задачи курса. (Основные термины,
сокращения и определения. Историческая справка о развитии взрывного дела.
Область применения взрыва. Основные признаки взрыва.
Классификация взрывов.
Виды, признаки и параметры взрывов.);

Раздел 2 Типы химического превращения ВВ. Классификация и характеристики ВВ. (Виды химического превращения ВВ. Физическая сущность и определения медленного химического разложения, горения, взрывного горения и детонации ВВ. Зона химической реакции, граница разлета продуктов
детонации и ударной воздушной волны. Скорость химической реакции и мощность
выделения энергии при различных видах химического превращения ВВ. Кислородный баланс. Принципы создания ВВ для открытых работ, рудников и шахт не опасных по газу и пыли. Классификации ВВ по химическому составу, условиям применения. Классификация ВВ по действию на окружающий массив. Бризантные и инициирующие ВВ. Классификация ВВ по
условиям применения и совместимости и условиям хранения. Методы определения экспериментальных и расчетных характеристик ВВ.);

Раздел 3 Способы взрывания. (Средства инициирования. Обеспечение очередности взрывания зарядов. Схема монтажа взрывной сети. Правила безопасности при ведении огневым и электроогневым способами взрывания.
Конструкция, принцип действия неэлектрических систем инициирования ИСКРА-С, ИСКРА-П, ИСКРА-Ш, Нонель, Эдилин, Коршун. Конструкция
и назначение ударно-волновой трубки, капсюль-детонатора. Соединение НСИ при
монтаже взрывной сети, взрывные машинки. Конструкция скважинных и шпуровых зарядов.
Схема монтажа взрывной сети при порядной, диагональной, клиновой и трапециевидной схеме взрывания.);

Раздел 4 Классификация зарядов, механизм действия взрыва и методы ведения взрывных работ. (Внутренние, наружные заряды. Сосредоточенные, удлиненные, плоские заряды. Показатель действия взрыва. Заряд нормального, усиленного и уменьшенного выброса. Зоны действия взрыва (разрушения): переизмельчения, радиального трещинообразования, сейсмического воздействия. Фазы развития взрыва в твердой среде. Основные параметры буровзрывных работ. Определение удельного расхода ВВ, и его проверка. Короткозамедленное взрывание. Проведение выработок буровзрывным способом в подземных условиях. Классификация шпуров и расположение шпуров в забое. Конструкция врубов, область их применения. Контурное взрывание. Область применения скважинных зарядов. Конструкция скважинного заряда. Сетка расположения и схема взрывания скважинных зарядов. Параллельное, веерное, одиночное, пучковое расположение скважин.);

Раздел 5 Персонал, техника, технология и документация для производства взрывных. (Документация и организация проведения взрывов.
Ответственный и технический руководители проведения массовых взрывов.
Определение опасной зоны при взрыве по разлету кусков, по действию ударной воздушной волны, по сейсмическому воздействию, по действию ядовитых газов.
Охрана при производстве массовых взрывов. Постоянные, временные, кратковременные, поверхностные, углубленные, полууглубленные и подземные склады. Требования к перевозке и доставке ВМ.
Растаривающие установки, смесительно-зарядные машины на открытых горных работах, пневмозарядные машины для подземных работ.
Требования к персоналу, способу взрывания, средствам инициирования, взрывным машинкам, взрывчатым веществам, конструкциям зарядов.).

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.	6	
Раздел 2.	Типы химического превращения ВВ. Классификация и характеристики ВВ.	7	
Раздел 3.	Способы взрывания.	7	
Раздел 4.	Классификация зарядов, механизм действия взрыва и методы ведения взрывных работ.	6	
Раздел 5.	Персонал, техника, технология и документация для производства взрывных.	6	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Предмет, содержание и задачи курса. Основные термины, сокращения и определения. Историческая справка о развитии взрывного дела. Виды, признаки и параметры взрывов.	4	
Раздел 2.	Классификации ВВ по химическому составу и физическому действию на окружающий массив, условиям применения.	4	
Раздел 4.	Классификация зарядов по расположения, геометрическим параметрам, механизм действия взрыва в зависимости от глубины заложения заряда и наличия свободных поверхностей. Показатель действия взрыва. Фазы развития взрыва в твердой среде.	4	

	Метод скважинных зарядов. Параметры размещения скважинных зарядов на уступе. Параллельное, веерное, одиночное, пучковоерасположение скважин. Методы ведения взрывных работ камерными и накладными зарядами. Технология применения и конструкция минных, вертикальныхконцентрированных зарядов.		
Раздел 5.	Хранение ВМ на базисных и расходных складах. Испытания, уничтожение и учет ВМ Перевозка и переноска ВМ. Комплексная механизация при производстве взрывных работ и изготовлении ВВ Технология и безопасность ведения взрывных работ в шахтах опасных по газу и пыли.	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Методы определения экспериментальных и расчетных характеристик ВВ.	4	
Раздел 3.	Способ взрывания с помощью неэлектрической системы инициирования (НСИ). Конструкция, принцип действия неэлектрических систем инициирования. Схема монтажа взрывной сети из НСИ. Комбинированные способы взрывания с помощью детонирующих шнуров,	6	

	электродетонаторов. Схема монтажа взрывной сети.		
Раздел 4.	Метод шпуровых зарядов. Конструкцияшпурового заряда. Проведение горных выработок взрывным способом. Классификация шпуров и расположение шпуров в забое	6	
Итого:		**16**	**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. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	13	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к	13	

	практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**80**	**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. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-13; ОПК-15; ОПК-17; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 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 «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); 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 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 «Moodle» 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

12.2.3 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».

12.2.4 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 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. – Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом. – 473 с. – (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО). – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229029 (дата обращения: 15.05.2025);

2 Кутузов, Б. Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях : учебное пособие / Кутузов Б. Н., Нишпал Г. А. – Москва : Горная книга, 2004 с. – ISBN 5-7418-0057-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741800572.html (дата обращения: 15.05.2025);

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: 15.05.2025);

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: 15.05.2025).

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;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Р7-Офис.

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.
Согласован:

Главный инженер
ООО «Сибуголь»  А.А. Лакеев

Приложение

Задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Что является горнодобывающим предприятием?
2. Сколько составляет толщина земной коры?
3. Назовите горные породы метаморфического происхождения.
4. Назовите три стадии разработки угольного месторождения.
5. Перечислите формы залегания угольных пластов.
6. Назовите классификацию запасов угля по степени пригодности в промышленности.
7. Какой мощности пласты относят к тонким?
8. Какой мощности пласты относят к средней мощности?
9. Как может осуществляться дробление горных пород?
10. Что такое взрыв?

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

Раздел 1. Введение. Предмет, содержание и задачи курса.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Взрыв. Понятие взрыва. Виды взрывов. Энергетические показатели.
2. Виды химического превращения. Их определения, основные характеристики.
3. Основные характеристики взрыва ВВ: энергия, скорость детонции, давление продуктов детонации, объем газов.
4. Определение ВВ. Классификации ВВ. Индивидуальные и смесевые ВВ.
5. Инициирующие ВВ (первичные, вторичные). Их свойства.

Раздел 2. Типы химического превращения ВВ. Классификация и характеристики ВВ.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Определение бризантности ВВ по Гессу. Показатели для различных ВВ.
2. Метод определения работоспособности ВВ по Трауцлю. Показатели для различных ВВ.
3. Метод определения работоспособности ВВ в баллистической мортире. Определение бризантности ВВ на баллистическом маятнике.
4. Влияние диаметра заряда, плотности ВВ и оболочки на скорость детонации.

5. Определение скорости детонации ВВ методом Дотриша. Показатели для различных ВВ.

Раздел 3. Способы взрывания.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Методы определения чувствительности ВВ к удару.
2. Предохранительные и непредохранительные ВВ. Их свойства и отличия.
3. Кислородный баланс (определение и расчет). Кб ВВ для ОГР и шахт.
4. Объем газов, образуемые при взрыве ВВ, их состав. Условия образования ядовитых газов.
5. Аммиачная селитра ее назначение, область применения. Расчет Кб.

Раздел 4. Классификация зарядов, механизм действия взрыва и методы ведения взрывных работ.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Конструкция скважинного заряда. Инициирование прямое и обратное. Промежуточный детонатор. Забойка, ее назначение. Параметры размещения зарядов на уступе.
2. Методы отбойки (скважинный, шпуровой, камерный, накладных зарядов).
3. Классификация зарядов ВВ.
4. Показатели действия взрыва сосредоточенного заряда.
5. Расчет з, (формула расчета удельного расхода).

Раздел 5. Персонал, техника, технология и документация для производства взрывных.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Аммонит ПЖВ-20. Аммонит Т-19. Состав, характеристики, область применения. Расчет Кб.
2. Привести ВВ 5-7 класса предохранительности. Область применения.
3. Эмульсионные ВВ. Состав, характеристики, область применения.
4. Водонаполненные ВВ. Акватолы, ифзаниты, сларри. Состав, характеристики, область применения.
5. Испытание предохранительных ВВ для шахт опасных по газу и пыли в опытном штреке.

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 «Moodle».

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) Взрыв. Понятие взрыва. Виды взрывов. Энергетические показатели.

2) Виды химического превращения. Их определения, основные характеристики.

3) Основные характеристики взрыва ВВ: энергия, скорость детонации, давление продуктов детонации, объем газов.

4) Определение ВВ. Классификации ВВ. Индивидуальные и смесевые ВВ.

5) Инициирующие ВВ (первичные, вторичные). Их свойства.

6) Определение бризантности ВВ по Гессу. Показатели для различных ВВ.

7) Метод определения работоспособности ВВ по Трауцлю. Показатели для различных ВВ.

8) Метод определения работоспособности ВВ в баллистической мортире. Определение бризантности ВВ на баллистическом маятнике.

9) Влияние диаметра заряда, плотности ВВ и оболочки на скорость детонации.

10) Определение скорости детонации ВВ методом Дотриша.

11) Способ испытания ВВ на передачу детонации (от патрона к патрону).

12) Методы определения чувствительности ВВ к удару.

13) Предохранительные и непредохранительные ВВ. Их свойства и отличия.

14) Кислородный баланс (определение и расчет). Кб ВВ для ОГР и шахт.

15) Объем газов, образуемые при взрыве ВВ, их состав.

16) Условия образования ядовитых газов.

17) Аммиачная селитра ее назначение, область применения. Расчет Кб.

18) Граммонит 50/50. Состав, характеристики, область применения. Расчет Кб.

19) Граммонит 30/70. Состав, характеристики, область применения. Расчет Кб.

20) Игданит. Состав, характеристики, область применения.

21) Гранулит АС-8; гранулит АС-4. Состав, характеристики, область применения.

22) Детониты.

23) Аммонит ПЖВ-20. Аммонит Т-19. Состав, характеристики, область применения. Расчет Кб.

24) Привести ВВ 5-7 класса предохранительности. Область применения.

25) Эмульсионные ВВ. Состав, характеристики, область применения.