

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.07.2021 13:42:35  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ПРОВЕДЕНИЕ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ**  
(год начала подготовки – 2017)

Специальность

**18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**

Специализация

Технология энергонасыщенных материалов и изделий

Квалификация

Инженер

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург

2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Учёное звание, фамилия, инициалы
1	2	3
доцент		С.В.Савонин

Рабочая программа дисциплины «Проведение взрывных работ» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики  
протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 № \_\_\_  
Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 № \_\_\_  
Председатель

В.В. Прояев

:

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		профессор В.В. Самонин
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	7
3	Объем дисциплины .....	8
4	Содержание дисциплины .....	9
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	15
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	16
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	18
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	20
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	21
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	22
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	23
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	24
	Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины .....	25

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>ОПК-1</b>	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– единые правила безопасности при взрывных работах (ЕПБ) и способы производства взрывных работ;</li> <li>– свойства и назначение промышленных ВМ, нормы их расходования;</li> <li>– теорию детонации ВВ и факторы, влияющие на её устойчивость;</li> <li>– способы определения пригодности и методы испытания ВМ;</li> <li>– правила и способы хранения, подготовки перед выдачей взрывнику и уничтожения ВМ;</li> <li>– устройство и принцип действия СИ, источников тока и электроизмерительных приборов для электрического взрывания;</li> <li>– порядок заряжания и взрывания шпуровых, скважинных, камерных, котловых, накладных зарядов при огневом, электроогневом, бескапсюльном, электрическом, электронном и неэлектрическом способах взрывания;</li> <li>– способы комплексной механизации взрывных работ;</li> <li>– содержание проектов, паспортов и схем для производства взрывных работ;</li> <li>– способы и правила подачи сигналов при ведении взрывных работ;</li> <li>– правила получения, переноски и транспортирования ВМ;</li> <li>– рациональную и безопасную организацию труда на рабочем месте при производстве взрывных работ, технологическую последовательность выполнения отдельных операций;</li> <li>– правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приборами, приспособлениями и инструментами, при помощи которых выполняют взрывные работы;</li> <li>– требования, предъявляемые к качеству выполняемых взрывных работ, виды брака, причины аварий и способы их</li> </ul>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
		<p>предупреждения или устранения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы и правила ликвидации отказов (невзорвавшихся зарядов) ВВ;</li> <li>– порядок организации взрывных работ, ведение документации при взрывных работах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить и использовать в практике руководства горными и взрывными работами сведения, содержащиеся в нормативных документах, опубликованных литературных источниках, специальных руководствах, инструкциях, а также информацию о современных способах безопасного ведения взрывных работ;</li> <li>– разрабатывать техническую документацию для проведения взрывных работ (проекты, паспорта, схемы);</li> <li>– проводить анализ процесса действия взрыва и удара в различных средах.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа процессов взрывных и ударных явлений в разных средах;</li> <li>- аналитическими и численными методами расчета ударного действия;</li> <li>- инженерными методами решения задач в области физики взрыва и удара.</li> <li>- методами расчета законов движения оболочек, метаемых продуктами детонации;</li> <li>- методами расчета ударного взаимодействия;</li> <li>- программным обеспечением компьютерного расчета параметров поля взрыва и удара в разных средах.</li> </ul>
<b>ПСК-3.2</b>	<p>способность применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов при разработке и проектировании новых изделий и технологии их производства</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую природу явлений горения и взрыва;</li> <li>- основы теории взрыва;</li> <li>- механизмы возникновения и распространения взрыва;</li> <li>- действие взрыва на разные среды;</li> <li>- требования, предъявляемые к ВВ и составам на их основе;</li> <li>- поведение взрывчатых веществ и меры безопасности при их использовании;</li> <li>- элементы защиты от действия ударной волны;</li> <li>- способы защиты от действия взрывов;</li> <li>- способы ограничения воздействия опасных и вредных производственных факторов;</li> <li>- основные риски в области изученной</li> </ul>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
		<p>дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поведение взрывчатых веществ и меры безопасности при их использовании.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать источники негативного воздействия и возможные риски от разрабатываемой техники;</li> <li>- анализировать, исследовать, оценивать риск и степень взрывоопасности переработки и применения различных химических материалов, прогнозировать возможные последствия пожаров и взрывов;</li> <li>- оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой риск-ориентированного подхода, при котором вопросы безопасности и сохранения разрабатываемой техники рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;</li> <li>- методиками инженерного расчета последствий аварийных взрывов и пожаров;</li> <li>- методиками оценки воздействия ударной волны на различные препятствия;</li> <li>- аналитическими и численными методами расчета ударного действия.</li> </ul>

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Методы уплотнения порошкообразных материалов», «Химическая физика энергонасыщенных материалов», «Теория деформируемого твердого тела», «Теория и технология малогабаритных изделий», «Современные методы исследования материалов».

Компетенции, освоенные на промежуточном этапе при изучении данной дисциплины, будут развиваться далее в дисциплинах: «Теория надёжности технических систем», «Методология анализа риска опасных производственных объектов», «Транспортировка, хранение, испытания материалов и изделий», «Защита в чрезвычайных ситуациях», а также в ходе ознакомительной практике (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы).

### 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>4 / 144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>70</b>
– занятия лекционного типа	32
– занятия семинарского типа, в т.ч:	-
✓ семинары, практические занятия	-
✓ лабораторные работы	32
– курсовое проектирование (КР или КП)	-
– КСР	6
– другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Тест
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП , зачёт, экзамен)	Зачет

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	2	-	-	2	
2.	Общая характеристика взрывных явлений	4	-	16	8	ОПК-1 ПСК-3.2
3.	Требования к персоналу для взрывных работ	2	-	-	8	ОПК-1 ПСК-3.2
4.	Средства и способы инициирования взрывчатых веществ	4	-	8	8	ОПК-1 ПСК-3.2
5.	Основные методы проведения взрывных работ	4	-	-	8	ОПК-1 ПСК-3.2
6.	Взрывные работы при строительстве и реконструкциях	4	-	-	8	ОПК-1 ПСК-3.2
7.	Специальные виды взрывных работ	2	-	5	8	ОПК-1 ПСК-3.2
8.	Взрывные работы в лесном хозяйстве	2	-	3	8	ОПК-1 ПСК-3.2
9.	Уплотнение сжимаемых горных пород действием взрыва	2	-	-	8	ОПК-1 ПСК-3.2
10.	Общие требования безопасности при ведении взрывных работ	6	-	-	8	ОПК-1 ПСК-3.2
		<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>74</b>	

## 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	2	3	4
1	<b>Введение</b> Цели и задачи учебной дисциплины. Применение взрыва в хозяйстве России. Надзор и контроль выполнения взрывных работ.	2	
2	<b>Общая характеристика взрывных явлений.</b> Общая характеристика взрывных явлений. Причины возникновения взрыва. Виды взрывных процессов. Классификация взрывчатых веществ. Характеристики взрывчатых веществ. Параметры воздушных ударных волн. Виды разрушения. Импульсное и статическое разрушение. Действие взрыва заряда ВВ в воздухе. Действие взрыва в массиве горных пород. Одновременное действие группы зарядов ВВ в горной породе. Действие взрыва в условиях бокового зажима. Методы регулирования действия взрыва зарядов ВВ на горную породу.	4	Презентация  Разбор конкретных ситуаций
3	<b><u>Требования к персоналу для взрывных работ</u></b> Порядок подготовки руководителей взрывных работ (работ с взрывчатыми материалами). Порядок подготовки персонала, связанного с обращением с взрывчатыми материалами. Порядок проверки знаний рабочих, связанных с обращением с взрывчатыми материалами.	2	Презентация Разбор конкретных ситуаций
4	<b><u>Средства и способы инициирования взрывчатых веществ</u></b> Огневым способ взрывания. Средства инициирования для огневого и электроогневого взрывания. Подготовка и производство огневого и электроогневого взрывания зарядов, расчёт длины и изготовление зажигательных и контрольных трубок, изготовление боевиков. Меры безопасности при огневом и электроогневом способах взрывания. Средства инициирования для бескапсюльного взрывания. Расчёт параметров взрывной сети детонирующим шнуром, подготовка СИ, монтаж взрывных сетей, производство взрывания зарядов. Меры безопасности при бескапсюльном способе взрывания. Электрический способ взрывания. Средства инициирования для электрического взрывания. Контрольно-измерительные приборы. Взрывные машинки и приборы. Расчет взрывных сетей. Подготовка и производство электрического взрывания зарядов, изготовление боевиков и монтаж взрывных сетей. Меры безопасности при	4	Презентация Разбор конкретных ситуаций

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	2	3	4
	<p>электрическом способе взрывания. Радиоаппаратура для дистанционного беспроводного взрывания.</p> <p>Взрывание детонирующим шнуром.</p> <p><b>Электронное взрывание.</b> Средства инициирования для электронного взрывания. Программирующие и взрывные приборы. Подготовка и производство электронного взрывания зарядов, изготовление боевиков и монтаж взрывных сетей. Меры безопасности при электронном способе взрывания.</p> <p><b>Неэлектрические системы взрывания.</b> Средства инициирования для неэлектрического взрывания. Подготовка и производство неэлектрического взрывания зарядов с использованием УВТ, изготовление боевиков и монтаж взрывных сетей. Меры безопасности при неэлектрическом способе взрывания.</p>		
5	<p><b><u>Основные методы проведения взрывных работ</u></b></p> <p>Технология БВР</p> <p>Метод шпуровых зарядов.</p> <p>Метод скважинных зарядов.</p> <p>Метод котловых зарядов.</p> <p>Метод малокамерных зарядов.</p> <p>Метод камерных зарядов.</p> <p>Контурное взрывание.</p> <p>Дробление негабаритных кусков и валунов.</p> <p>Взрывные работы при сооружении котлованов и траншей.</p> <p>Взрывание на выброс.</p> <p>Взрывание на вброс.</p> <p>Обрушение неустойчивых массивов.</p> <p>Сооружение выемок на косогорах.</p> <p>Рыхление мерзлых грунтов.</p> <p>Образование водоемов, проходка траншей, каналов.</p> <p>Возведение плотин дамб и перемычек взрывным способом.</p> <p>Взрывание перемычек.</p>	4	Анализ случаев из практики
6	<p><b><u>Взрывные работы при строительстве и реконструкциях</u></b></p> <p>Обрушение зданий и сооружений.</p> <p>Посадка насыпей на болотах.</p> <p>Дробление бетонных и железобетонных фундаментов и конструкций.</p> <p>Взрывание металлоконструкций.</p>	4	Презентация Разбор конкретных ситуаций
7	<p><b><u>Специальные виды взрывных работ</u></b></p> <p>Ледокольные взрывные работы.</p> <p>Образование камуфлетных полостей.</p> <p>Взрывные работы при сейсморазведке.</p> <p>Торпедирование скважин.</p> <p>Перебивание металла и металлических конструкций.</p>	2	Презентация Разбор конкретных ситуаций
8	<p><b><u>Взрывные работы в лесном хозяйстве</u></b></p> <p>Валка деревьев. Корчѣвка пней.</p>	2	Разбор конкретных

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	2	3	4
	Взрывные работы при тушении лесных пожаров.		ситуаций
9	<b><u>Уплотнение сжимаемых горных пород действием взрыва</u></b> Расчёт зон уплотнения при взрыве заряда Проведение выработок и полостей в грунтах и скальных породах взрывным методом Взрывные работы при уплотнении и рыхлении грунтов, посадке насыпей	2	Разбор конкретных ситуаций
10	<b><u>Общие требования безопасности при ведении взрывных работ</u></b> Обеспечение безопасности при подготовке ВМ к употреблению. Безопасность электрического взрывания зарядов. Учёт влияния блуждающих токов, токов утечки, электромагнитного излучения и индуктивного влияния высоковольтных сетей. Контроль параметров электровзрывных сетей. Обеспечение безопасности огневого способа взрывания. Обеспечение безопасности при взрывании с помощью детонирующего шнура. Обеспечение безопасности процессов заряжания и взрывания. Охрана зоны взрыва. Определение размеров опасных зон. Токсичность продуктов взрыва. Влияние природы и массы взрываемых зарядов. Радиус газоопасной зоны. Количество выделяемых ядовитых газов. Методы снижения их концентрации. Преждевременные взрывы, отказы зарядов, методы их предотвращения и ликвидации. Основные причины отказов и преждевременных взрывов зарядов ВВ. Повышение безопасности выполнения взрывных работ за счет применения укрытий. Требования при проведении массовых взрывов на земной поверхности. Безопасные расстояния при производстве взрывных работ и хранении взрывчатых материалов. Порядок определения безопасных расстояний при взрывных работах и хранении взрывчатых материалов	6	Разбор конкретных ситуаций
		<b>32</b>	

### 4.3 Занятия семинарского типа

#### 4.3.1 Лабораторные занятия

<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Наименование темы и краткое содержание занятия</b>	<b>Объем, акад. часы</b>	<b>Иновационная форма</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	<b>Общая характеристика взрывных явлений</b> Определение чувствительности ВМ к трению неударного характера на приборе И-6-2. Определение чувствительности ВМ к трению ударного характера (скользящий удар) н копре К-44-Ш. Определение чувствительности ВМ к трению ударного характера (прямой удар) на копре К-44-П. Определение чувствительности ВМ к трению ударного характера (прямой удар) на большом копре. Приготовление водонаполненных АСВВ типа акватолов в лопастном смесителе. Оценка бризантного действия взрыва по обжатию свинцовых цилиндров (проба Гесса).	16	Коллоквиум, Групповое обсуждение результатов
4	<b>Средства и способы инициирования взрывчатых веществ</b> Огневой способ взрывания. Электрический способ взрывания. Взрывание зарядов детонирующим шнуром.	8	Коллоквиум, Групповое обсуждение результатов
7	<b>Специальные виды взрывных работ</b> Образование воронок выброса заданных размеров. Направленный выброс грунта.	5	Коллоквиум, Групповое обсуждение результатов
8	<b>Взрывные работы в лесном хозяйстве</b> Корчевка пней и перебивание брёвен	3	Коллоквиум, Групповое обсуждение результатов

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	2	3	4
1	Введение	2	-
2	Общая характеристика взрывных явлений	8	Тест (1 час)
3	Требования к персоналу для взрывных работ	8	Устный опрос (1 час)
4	Средства и способы инициирования взрывчатых веществ	8	Устный опрос (1 час)
5	Основные методы проведения взрывных работ	8	Устный опрос (1 час)
6	Взрывные работы при строительстве и реконструкциях	8	Устный опрос (1 час)
7	Специальные виды взрывных работ	8	Устный опрос (1 час)
8	Взрывные работы в лесном хозяйстве	8	Устный опрос (1 час)
9	Уплотнение сжимаемых горных пород действием взрыва	8	Устный опрос (1 час)
10	Общие требования безопасности при ведении взрывных работ	8	Устный опрос (1 час)
	<b>ИТОГО</b>	<b>74</b>	<b>-</b>

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

В процессе обучения студенты участвуют в устных опросах по изучаемым темам, прохождение теста.

В конце семестр предусмотрен зачёт.

К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретическими вопросами (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачёта, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 20 мин.

Зачёт проводится в соответствии с СТП СПб ГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачётов и экзаменов.

Пример варианта вопросов на зачёте:

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)  
Кафедра химической энергетики**

### **Вариант №1**

1. В чем заключается порядок подготовки руководителей взрывных работ.
2. Основные способы обрушений зданий и сооружений?.
3. Определить содержание (%) алюминия и аммиачной селитры для получения взрывчатой смеси с нулевым кислородным балансом.

Дата:

Зав. кафедрой химической энергетики

А.С. Мазур

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)  
Кафедра химической энергетики**

**Вариант № 10**

1. Какие особенности характерны для ведения взрывных работ в мёрзлых грунтах?
2. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при изготовлении зажигательных и контрольных трубок?
3. Определить сколько кг тринитротолуола сгорело в герметичном объёме  $100\text{м}^3$ , если содержание кислорода в продуктах сгорания составило 12%.

Дата:

Зав. кафедрой химической энергетики

А.С. Мазур

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **7.1 Основная литература:**

1. Гуменюк, Г.Я. Основы технологического проектирования производств энергонасыщенных материалов: учебное пособие / Г. Я. Гуменюк, Е. А. Веретенников; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - СПб.: [б. и.], 2012. - 74 с.: ил.
2. Кутузов, Б. Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях/. Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. - М.: МГГУ, 2004. - 246 с.
3. Полевой практикум по курсу "Прикладная физика взрыва": Методические указания/ П.Г. Анисимова и др. СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. Энергетики, 2005. – 40 с (ЭБ)

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Штейнберг, А. С. Быстрые реакции в энергоемких системах. Высокотемпературное разложение ракетных топлив и взрывчатых веществ. /А.С. Шейнберг. - М.:ФИЗМАЛИТ, 2006. - 206 с.

### **7.3 Вспомогательная литература:**

1. Физика взрыва и удара []: учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированного специалиста 170100 - «Оружие и системы вооружения», спец. 170103 - «Средства поражения и боеприпасы» / Л. П. Орленко. - М.: Физматлит, 2006. - 304 с.: ил. - Библиогр.: с. 304.
2. Физика взрыва: в 2-х т. / С. Г. Андреев, А. В. Бабкин, Ф. А. Баум и др.; Под ред. Л. П. Орленко. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Физматлит. - ISBN 5-9221-0218-4. Т. 1. - 2002. - 823 с.: ил. -
3. Полевой практикум по курсу «Прикладная физика взрыва»: Методические указания / П. Г. Анисимова [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. энергетики. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2005. - 39 с.
4. Взрывное дело []: учебник для вузов по спец. «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» / С. А. Ловля, Б. Л. Каплан, В. В. Майоров и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Недра, 1976. - 269 с.: ил.
5. Штамповка взрывом []: основы теории / М. А. Анучин, О. Д. Антоненков, Ю. П. Жбанков и др; Под ред. М. А. Анучина. - М.: Машиностроение, 1972. - 149 с.: ил.
6. Физика взрыва: в 2-х т. / С. Г. Андреев, А. В. Бабкин, Ф. А. Баум и др.; Под ред. Л. П. Орленко. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Физматлит. - ISBN 5-9221-0218-4. Т. 1. - 2002. - 823 с.: ил
7. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Орленко Л.П. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108911.html>
8. Физика взрыва и удара: метод. указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] / А.В. Бабкин, Д.В. Гелин, С.В. Ладов, В.А. Марков, Л.П. Орленко, С.В. Федоров; под ред. Л.П. Орленко. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010.» - [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0560.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0560.html)

9. Электронное издание на основе: Физика взрыва и удара: метод. указания к выполнению лабораторных работ / А.В. Бабкин, Д.В. Гелин, С.В. Ладов, В.А. Марков, Л.П. Орленко, С.В. Федоров; под ред. Л.П. Орленко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 75, [1] с.: ил.

10. Экспериментальные методы физики взрыва и удара [Электронный ресурс] / Под ред. заслуженного деятеля науки РФ, д.т.н., профессора В.В. Селиванова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 2013. - 752 с.

#### **7.4 Нормативно-правовые акты**

1. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г/ Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс».

2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ/ Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс».

3. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»/ Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс».

4. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»/ Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс».

5. Федеральный закон от 04 мая 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»/ Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс».

6. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»/ Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс».

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

2. Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»).  
Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ). Адрес сайта – <https://lti-gti.bibliotech.ru/>.  
Гос. контракт № 0372100046511000114-135922 от 30.08.2011г.

3. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность –  
сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с  
использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

4. ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность –  
сторонняя. Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ.  
Договор № SU-18-02/2013-2 от 18.02.2013г. на оказание услуг по предоставлению доступа  
к изданиям в электронном виде.

5. Сайт Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному  
надзору <http://www.gosnadzor.ru>.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

- СТП СПб ГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачётов и экзаменов.
- СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;
- СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.
- СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.
- СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьёзное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1 Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством единой образовательной информационной среды ВУЗА.

### **10.2 Программное обеспечение**

- Microsoft Windows;
- OPEN OFFICE.

### **10.3 Информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012 г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

## **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для ведения лекционных занятий используются лекционные кабинеты №3 (площадь 52 м<sup>2</sup>), №6 (площадь 129 м<sup>2</sup>), 14 (площадь 61 м<sup>2</sup>), расположенные по адресу: 1900013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А, кафедра химической энергетики.

В лекционных кабинетах имеется мультимедийная система, учебно-наглядные пособия. Вместимость лекционных кабинетов 30-40 посадочных мест

**Компьютерный класс** (190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А, помещение №4) имеет 7 ПК Intel Pentium, с сетевыми фильтрами, 1ПК Intel Pentium с колонками и сетевым концентратором, Монитор 17 LGT710BH – 7 шт.). WI-FI роутер. Компьютерный класс имеет доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», «Росстата», «Ростехнадзора», Internet. Имеется авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Matcad, ТОКСИ, FireCat, СОУТ, НЗОВ.

Помещения для практических и лабораторных занятий (190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А, помещения №12 -19 м<sup>2</sup>; №7 - 67 м<sup>2</sup>, №19 - 21 м<sup>2</sup>, №35 - 25 м<sup>2</sup>) оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. В помещении имеются приборы для определения чувствительности к удару и трению, прибор для определения температуры вспышки.

Основное оборудование при проведении лабораторных занятий по прикладной физике взрыва (по договору о сотрудничестве с ФГУП СКТБ «Технолог»): огневой способ взрывания, электрический способ взрывания, взрывание зарядов детонирующим шнуром, образование воронок выброса, испытание зарядов на передачу детонации, корчёвка пней и перебивание брёвен, определение чувствительности ВМ к удару на большом копре.

Для самостоятельной работы на кафедре используются помещения, предназначенные как для лекционных занятий, так и специально выделенные помещения на кафедре химической энергетики (190005, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А, помещение №18 (площадь 19 м<sup>2</sup>), помещение №6а (площадь 28 м<sup>2</sup>), помещение №18 (площадь 8 м<sup>2</sup>). Помещения имеют: письменные столы, стулья, весы ВЛЭ-1100, сушильные шкафы, термостаты воздушные, водяные, химическая посуда, WI-FI, 30 посадочных мест.

Самостоятельная работа также предусматривается в режиме самоподготовки вне кафедры химической энергетики (например, библиотека, общежитие и т.д.).

## **12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утверждённым ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Проведение взрывных работ»**

**1 Перечень компетенций и этапов их формирования**

Компетенции		
Индекс	Формулировка <sup>1</sup>	Этап формирования <sup>2</sup>
1	2	3
<b>ОПК-1</b>	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	промежуточный
<b>ПСК-3.2</b>	способность применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов при разработке и проектировании новых изделий и технологии их производства	промежуточный

**2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания**

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
1	2	3	4
Освоение раздела №2 «Общая характеристика взрывных явлений»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую характеристику взрывных явлений;</li> <li>- причины возникновения взрыва;</li> <li>- виды взрывных процессов;</li> <li>- классификацию и основные характеристики взрывчатых веществ;</li> <li>- основные параметры ударных волн;</li> <li>- основные факторы разрушающего действия взрыва;</li> <li>- действие взрыва на различные среды.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы №1-14, №61-87. зачет</p>	<p>ОПК-1 ПСК-3.2</p>

1 **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

2 этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
1	2	3	4
	<p>параметры ударных волн;  - оценивать воздействие ударных волн на различные среды;  - определять режим взрывного превращения;  - характеристики взрывчатых веществ.  <b>Владеет:</b>  - навыками и методами расчёта параметров взрыва;  - навыками и методами расчёта основных характеристик взрывчатых веществ (фугасность, бризантность, критический диаметр,  - навыками и методами оценки степени разрушения объекта после факта воздействия поражающих факторов взрыва;  - методами регулирования действия взрыва зарядов ВВ на горную породу.</p>		
Освоение раздела №3 «Требования к персоналу для взрывных работ»	<p><b>Знает:</b>  - порядок подготовки руководителей взрывных работ;  - порядок подготовки персонала, связанного с обращением с взрывчатыми материалами;  - порядок проверки знаний рабочих, связанных с обращением с взрывчатыми материалами.  <b>Умеет:</b>  - проводить подготовку и оценивать знания руководителей взрывных работ;  - проводить подготовку и оценивать знания персонала, связанного с обращением с взрывчатыми материалами;  - проводить подготовку и оценивать знания рабочих, связанных с обращением с взрывчатыми материалами.  <b>Владеет:</b>  - навыками и основными методиками оценки знаний.</p>	<p>Ответы на вопросы № 88-90.  зачет</p>	<p>ОПК-1  ПСК-3.2</p>

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
1	2	3	4
Освоение раздела №4 «Средства и способы инициирования взрывчатых веществ»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные способы взрывания;</li> <li>- основные способы инициирования взрывчатых веществ;</li> <li>- меры безопасности при проведении взрывных работ;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать параметры взрывной сети;</li> <li>- изготавливать и применять средства инициирования взрывной цепи;</li> <li>- определять оптимальные способы инициирования и схемы взрывной сети.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами расчёта параметров взрывной сети;</li> <li>- навыками и методами изготовления и применения средств инициирования взрывной цепи;</li> <li>- навыками и методами изготовления боевиков и монтажа взрывных сетей.</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы №15-19, №91-98.</p> <p>зачет</p>	<p>ОПК-1 ПСК-3.2</p>
Освоение раздела №5 «Основные методы проведения взрывных работ»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии проведения БВР;</li> <li>- основные методы проведения взрывных работ;</li> <li>- способы взрывания зарядов ВВ (огневой, электрический и т.д.)</li> <li>- вопросы безопасности при взрывных работах;</li> <li>- способы и методы применения взрыва в качестве технологического средства.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить инженерные расчёты, связанные с проведением взрывных работ;</li> <li>- определять безопасные расстояния для человека при проведении взрывных работ;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами инженерных расчётов, связанных с проведением взрывных работ;</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы № 20-32, №99-129.</p> <p>зачет</p>	<p>ОПК-1 ПСК-3.2</p>

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
1	2	3	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами расчёта взрывных сетей;</li> <li>- навыками и методами расчёта зарядов ВВ и обоснованием условий взрывания;</li> <li>- навыками и методами расчёта зон действия поражающих факторов.</li> </ul>		
Освоение раздела №6 «Взрывные работы при строительстве и реконструкциях»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные способы обрушений зданий и сооружений;</li> <li>- условия безопасного проведения взрывных работ при строительстве и реконструкции;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальный вариант обрушения зданий и сооружений;</li> <li>- проводить инженерные расчёты, связанные с проведением взрывных работ;</li> <li>- определять безопасные расстояния для человека при проведении взрывных работ.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами инженерных расчётов, связанных с проведением взрывных работ при строительстве и реконструкциях;</li> <li>- навыками и методами расчёта взрывных сетей;</li> <li>- навыками и методами расчёта зарядов ВВ и обоснованием условий взрывания;</li> <li>- навыками и методами расчёта зон действия поражающих факторов.</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы №33-38, №130-133. зачет</p>	ОПК-1 ПСК-3.2
Освоение раздела №7 «Специальные виды взрывных работ»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действие взрыва на различные среды (лёд, грунты, вода);</li> <li>- условия применения различных взрывных схем в зависимости от взрыва (в грунте, подводный и т.д.);</li> <li>- условия безопасного проведения взрывных работ.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p>	<p>Ответы на вопросы № 39-44, №134-141. зачет</p>	ОПК-1 ПСК-3.2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
1	2	3	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные параметры зарядов при взрывании;</li> <li>- определять зоны действия поражающих факторов взрыва (опасных по проявлению воздушных и сейсмических волн, по разлёту осколков кусков породы и камней);</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами расчёта зарядов при взрывании;</li> <li>- навыками и методами расчёта взрывных сетей;</li> <li>- навыками и методами расчёта зарядов ВВ и обоснованием условий взрывания;</li> <li>- навыками и методами расчёта зон действия поражающих факторов.</li> </ul>		
Освоение раздела №8 «Взрывные работы в лесном хозяйстве»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы взрывания зарядов ВВ (огневой, электрический и т.д.);</li> <li>- вопросы безопасности при взрывных работах;</li> <li>- способы и методы применения взрыва в качестве технологического средства.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять размеры опасных зон;</li> <li>- использовать взрыв в качестве технологического средства.</li> <li>- определять зоны действия поражающих факторов взрыва (опасных по проявлению воздушных и сейсмических волн, по разлёту осколков кусков породы и камней);</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами расчёта взрывных сетей;</li> <li>- навыками и методами расчёта зарядов ВВ и обоснованием условий взрывания.</li> <li>- навыками и методами расчёта зон действия поражающих</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы №45, №142. зачет</p>	<p>ОПК-1 ПСК-3.2</p>

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
1	2	3	4
	факторов.		
Освоение раздела №9 «Уплотнение сжимаемых горных пород действием взрыва»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы взрывания зарядов ВВ (огневой, электрический и т.д.);</li> <li>- вопросы безопасности при взрывных работах;</li> <li>- условия распространения продуктов взрыва в горных породах;</li> <li>- результат действия взрыва на горные породы;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять безопасные расстояния при производстве взрывных работ и хранении взрывчатых материалов; <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить оценку дальности разлёта кусков грунта, камней;</li> <li>- проводить расчёты камуфлетных взрывов;</li> <li>- оценивать работоспособность взрывчатых веществ по воронке выброса. <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять условия, обеспечивающие направленный выброс грунта;</li> <li>- определять глубину погружения заряда ВВ для получения воронки заданных свойств.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами расчёта безопасных расстояний при производстве взрывных работ и хранении взрывчатых материалов;</li> <li>- навыками и методами расчёта дальности разлёта кусков грунта, камней; <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами расчёта камуфлетных взрывов;</li> <li>- навыками и методами оценки работоспособности взрывчатых веществ по воронке выброса.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Ответы на вопросы № 46-48, №143-153.</p> <p>зачет</p>	ОПК-1 ПСК-3.2
Освоение раздела №10 «Общие требования безопасности при	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия обеспечения безопасности при подготовке ВМ к употреблению;</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы № 49-60, №154-188.</p> <p>зачет</p>	

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
1	2	3	4
ведении взрывных работ»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- условия безопасности различных способов взрывания зарядов;</li> <li>- порядок определения безопасных расстояний при взрывных работах и хранении взрывчатых материалов;</li> <li>- основные причины отказов и преждевременных взрывов зарядов ВВ;</li> <li>- требования при проведении массовых взрывов на земной поверхности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять безопасные расстояния при производстве взрывных работ и хранении взрывчатых материалов;</li> <li>- определять размеры опасных зон;</li> <li>- определять радиус газоопасной зоны;</li> <li>- учитывать влияние блуждающих токов, токов утечки, электромагнитного излучения и индуктивного влияния высоковольтных сетей.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами расчёта безопасных расстояний при производстве взрывных работ и хранении взрывчатых материалов;</li> <li>- навыками и методами расчёта размеров опасных зон;</li> <li>- навыками и методами расчёта газоопасной зоны;</li> <li>- основными методам обеспечения безопасности при выполнении взрывных работ.</li> <li>- навыками и методами расчёта взрывных сетей.</li> </ul>		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

- промежуточная аттестация проводится в форме зачёта, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **3.1. Основные вопросы для оценки занятий при проведении промежуточной аттестации**

**а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1 (способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности):**

1. Какие основные параметры воздушной ударной волны?
2. Как рассчитывается избыточное давление во фронте УВ при взрыве заряда ВВ в воздухе (формула Садовского)?
3. Как рассчитывается избыточное давление во фронте УВ при взрыве заряда ВВ на поверхности земли (формула Садовского)?
4. Закон сохранения массы вещества при сжатии?
5. Закон сохранения количества движения при сжатии?
6. Закон сохранения энергии при сжатии?
7. Закон (уравнение) состояния сжимаемого волной вещества?
8. Законы подобия при взрывах, основные расчетные формулы?
9. Расчет давления отражения в воде?
10. Взаимодействие взрывной волны дефлаграционного взрыва с преградами?
11. Методы расчета параметров ударных воздушных волн при движении по горным выработкам?
12. Расчет кислородного баланса?
13. Определение объема газов при взрыве ВВ (закон Авогадро)?
14. Определение теплоты взрыва по закону Гесса?
15. Расчет сопротивления ЭВС, инициируемых сетевыми взрывными приборами?
16. Расчет предельно допустимого сопротивления ЭВС при отсутствии в приборе шунтирующего резистора?
17. Определение максимального числа инициируемых зарядов при огневом взрывании?
18. Расчет ЭВС, инициируемых конденсаторными взрывными приборами?
19. Расчет параметров взрывной сети детонирующим шнуром?
20. По какой формуле определяется предельная с.п.п. при скважинной уступной отбойке пород?
21. Определения безопасных расстояний по разлету отдельных кусков породы при взрывах скважинных зарядов?
22. Расчет радиусов зон, безопасных по действию УВВ на застекление при взрывах на открытых работах?
23. Расчет безопасных расстояний по передаче детонации?
24. Расстояния, безопасные по разлету отдельных кусков породы (грунта) при взрывании скважинных зарядов рыхления?
25. Определение безопасных расстояний по разлету отдельных кусков породы?
26. Радиусы зон, опасных по разлету отдельных кусков породы, при взрывах сосредоточенных зарядов рыхления?
27. Безопасные расстояния, обеспечивающие сохранность механизмов, зданий и сооружений от повреждения их разлетающимися кусками породы?
28. Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений?
29. Определение расстояний, безопасных по действию ударных воздушных волн на застекление при взрывании наружных зарядов и скважинных (шпуровых) зарядов рыхления?
30. Основные расчетные формулы для определения массы сосредоточенных зарядов рыхления и выброса?

31. Как рассчитывается расстояние между зарядами?
32. Расчет параметров траншеи?
33. Основные расчетные формулы для определения объема завалов здания?
34. Определение высоты завала?
35. Определение безопасных расстояний, при выполнении работ по обрушению заданий сооружений?
36. Расчет параметров укрытия места взрыва?
37. Расчет параметров зарядов и безопасных условий взрывания при дроблении фундаментов?
38. Расчет сейсмобезопасных условий взрывания при дроблении фундаментов?
39. Определение минимально допустимой глубины заложения расчетного заряда для образования камуфлетной полости?
40. Параметры торпедирования скважин?
41. Определение массы зарядов при перебивании фасонных или составных конструкций, металлических листов и плит толщиной не более 15 см?
42. Основные расчетные формулы для подрыва металлоконструкций?
43. Основные расчетные формулы для подрыва сооружений из кирпича, отдельных камней, бетона?
44. Основные расчетные формулы для подрыва сооружений из дерева?
45. Какая масса заряда должна быть при перебивании древесных стволов шпуровым зарядом?
46. Определение размера котлована, необходимого для уплотнения подводными взрывами?
47. Определение безопасных расстояний для людей при взрывных работах на земной поверхности?
48. Расчет зон уплотнения при взрыве заряда?
49. Определения безопасных расстояний по разлету отдельных кусков породы при взрывах скважинных зарядов?
50. Расчет радиусов зон, безопасных по действию УВВ на застекление при взрывах на открытых работах
51. Расчет безопасных расстояний по передаче детонации
52. Расстояния, безопасные по разлету отдельных кусков породы (грунта) при взрывании скважинных зарядов рыхления.
53. Безопасные расстояния по разлету отдельных кусков породы?
54. Радиусы зон, опасных по разлету отдельных кусков породы, при взрывах сосредоточенных зарядов рыхления?
55. Безопасные расстояния, обеспечивающие сохранность механизмов, зданий и сооружений от повреждения их разлетающимися кусками породы?
56. Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений?
57. Определение расстояний, безопасных по действию ударных воздушных волн на застекление при взрывании наружных зарядов и скважинных (шпуровых) зарядов рыхления?
58. Определение безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны на человека?
59. Определение безопасного расстояния по действию ядовитых газов ?
60. Определение безопасных расстояний по воздействию ударной воздушной волны (УВВ), исключаящих травмирование людей, повреждение сооружений и технологического оборудования при производстве взрывных работ в подземных горных выработках?

**б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-3.2 (способность применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов при разработке и проектировании новых изделий и технологии их производства):**

61. Какие параметры характеризуют ударную воздушную волну?
62. От чего зависит интенсивность воздушной волны в подземных выработках?
63. Назовите основные мероприятия, обеспечивающие снижение интенсивности воздушной волны на поверхности.
64. На какие типы делятся породы по характеру сил разрушения и их роли в процессе разрушения?
65. Что называется акустической жёсткостью пород?
66. Назовите основные пути уменьшения зон пониженных напряжений при одновременном взрывании смежных зарядов.
67. Какова последовательность разрушения взрывом грунтовых массивов?
68. В каких зонах вокруг эпицентра взрыва распространяются ударные и сейсмические волны, а также волны сжатия?
69. Каков характер разрушения скальных пород в зонах прохождения различных волн напряжения от взрыва заряда?
70. Каковы особенности взрывного разрушения трещиноватых пород?
71. Какие преимущества присущи рассредоточенным зарядам ВВ?
72. Что называют зоной нерегулируемого дробления?
73. Каковы особенности напряженного состояния горных пород при одновременном взрывании смежных зарядов?
74. Как расстояние между смежными одновременно взрывающимися зарядами влияет на характер разрушения горных пород?
75. Какое взрывание называют короткозамедленным?
76. Какие факторы определяют эффективность дробления горных пород при короткозамедленном взрывании?
77. В каких случаях происходит интерференция ударных волн?
78. Какой фактор является определяющим для эффективности короткозамедленного взрывания?
79. Что называется коэффициентом зажима?
80. Каковы особенности действия заряда при взрывании на врубовую полость?
81. От чего в основном зависит эффективность взрывания шпуровых зарядов при проведении подземных горных выработок?
82. На какие классы делятся методы регулирования степени дробления?
83. Как влияет на эффективность дробления удельный расход ВВ?
84. Почему выход крупных фракций увеличивается с ростом диаметра заряда?
85. Какие коэффициенты сближения зарядов оптимальны по качеству дробления?
86. Какая длина забойки рекомендуется для пород различной крепости?
87. Что относится в основным поражающим факторам взрывов?
88. В чем заключается порядок подготовки руководителей взрывных работ?
89. В чем заключается порядок подготовки персонала, связанного с обращением с взрывчатыми материалами?
90. В чем заключается порядок проверки знаний рабочих, связанных с обращением с взрывчатыми материалами?
91. Из чего состоят зажигательные трубки при огневом способе взрывания?
92. В каких случаях запрещается применять огневой способ взрывания?
93. Какая скорость горения огнепроводного шнура?
94. В чем заключается сущность электрического способа взрывания?
95. Какие основные типы соединений электродетонаторов существуют?

96. Что необходимо иметь на месте работ при осуществлении электрического способа взрывания?
97. Допускается ли нарушение целостности проводников при электрическом способе взрывания?
98. Какие основные способы соединения детонирующего шнура существуют?
99. Кто утверждает типовой проект производства буровзрывных работ?
100. Какие недостатки присущи скважинной отбойке?
101. Что из перечисленного входит в перечень данных, которые должен включать в себя паспорт взрывных работ?
102. Что называется котловым зарядом?
103. В каких случаях применяют методы камерных и малокамерных зарядов?
104. Как определяется требуемая масса накладного заряда?
105. Для каких целей в геологоразведке применяют взрывание на выброс и рыхление?
106. Напишите основные расчётные формулы для определения массы сосредоточенных зарядов рыхления и выброса.
107. Как рассчитывается расстояние между зарядами?
108. В каких случаях применяют послонную проходку канав взрывами на выброс и рыхление?
109. Что называется проходческим циклом?
110. Какие шпурсы входят в комплект при проведении подземной выработки?
111. В чём состоит назначение врубовых шпуров?
112. Какие типы врубов Вы знаете?
113. Что такое КИШ?
114. Как определяется общее число шпуров на забой?
115. Какова область применения взрывного способа проходки шурфов?
116. Какие комплекты шпуров используют при проходке шурфов не- большой площади поперечного сечения?
117. В чём состоит сущность взрывного способа проходки шурфов в мягких легкосжимаемых породах?
118. Какие типы врубов применяются в геологоразведке при проведении стволов?
119. Как рассчитываются параметры комплекта шпуров при проходке стволов?
120. От чего зависит глубина распространения наведённых взрывом трещин в законтурный массив?
121. Какие методы контурного взрывания Вы знаете?
122. Как определяется коэффициент сближения зарядов, обеспечивающий образование щели между ними с минимальным нарушением массива за контуром?
123. Назовите основные преимущества контурного взрывания.
124. В каких случаях применяют взрывание перемычек из суглинка и моренного грунта?
125. Для чего используют взрывной метод посадки насыпей на болото?
126. Какие мероприятия осуществляют перед началом работ по взрыванию зданий и сооружений?
127. Какой показатель является основным при расчёте массы заряда для получения камуфлетной сваи?
128. Каково оптимальное соотношение глубины шпуров и глубины промерзания?
129. В чём состоит сущность щелевзрывного метода рыхления мёрзлых пород?
130. Основные способы обрушений зданий и сооружений?
131. Как осуществляется допуск людей к разрушенному взрывом объекту?
132. В чём заключается обрушение здания или сооружения на свое основание?
133. Способы снижения сейсмического эффекта взрыва?
134. При какой толщине льда целесообразно применять взрывной метод?

135. Каким способом производится взрывание подводных зарядов?
136. Где применяются камуфлетные полости?
137. Какие заряды ВВ применяют при сейсморазведке?
138. Какой способ взрывания применяют при сейсморазведке?
139. Какая должна быть взрывная магистраль при сейсморазведке?
140. Какие данные должны быть получены перед торпедированием скважин?
141. Куда и каким способом наносятся данные при торпедировании скважин?
142. Какая информация отражается в паспорте буровзрывных работ на корчёвках пней?
143. Какими особенностями характеризуется действие взрыва в несвязных породах?
144. На какие зоны делят область действия взрыва в несвязных породах?
145. Какие соотношения определяют размеры зон сжатия и разрушения?
146. В чём состоит сущность технологии сооружения подземных резервуаров взрывом?
147. Какова последовательность работ по образованию взрывом котлованов в легко уплотнённых связных грунтах?
148. Назовите основную физическую характеристику, определяющую взрывное образование камуфлетных полостей.
149. Какими параметрами определяется минимальная глубина заложения камуфлетного заряда?
150. По какому признаку разделяют способы уплотнения грунтов взрывом?
151. Назовите известные Вам способы посадки насыпей при строительстве дорог.
152. Какие особенности характерны для ведения взрывных работ в мерзлых грунтах?
153. В какой последовательности рассчитывают параметры взрывания мерзлых грунтов?
154. На какие классы разделяют промышленные взрывчатые материалы по степени опасности при обращении с ними?
155. Какие основные требования предъявляются к испытаниям взрывчатых материалов?
156. Каков порядок охраны границ запретной и опасной зон и присутствия в них людей?
157. Какие меры безопасности необходимо выполнять при зарядании скважин?
158. Что представляет собой боевик при взрывании гранулированных ВВ детонирующим шнуром?
159. При каких условиях разрешено взрывать скважинные заряды без забойки?
160. Какие существуют методы ликвидации отказавших шпуровых зарядов?
161. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при изготовлении зажигательных и контрольных трубок?
162. Как производят уничтожение различных видов ВВ и СИ взрыванием?
163. Какие документы оформляют при испытаниях ВМ?
164. Как проводят испытания на скорость, полноту и равномерность горения ОШ?
165. Каким образом проводится одновременное сжигание взрывчатых веществ, огнепроводных и детонирующих шнуров?
166. На каком расстоянии от места нахождения взрывчатых материалов запрещается применять открытый огонь и курить?
167. На каком расстоянии от места нахождения взрывчатых материалов запрещается применять открытый огонь и курить?
168. Какими должны быть действия взрывника, если при подаче напряжения взрыва не произошло?
169. Как часто должны проверяться взрывные приборы на соответствие установленным техническим характеристикам?

170. Когда взрывник может подойти к месту взрыва при ведении счета взорвавшихся зарядов и отсутствии отказов?
171. Какие токсичные вещества выделяются при взрыве ПВВ?
172. Что такое кислородный бананс?
173. Через какое время разрешается подходить к месту взрыва при ведении счета взорвавшихся зарядов в случае, если какой-либо заряд не взорвался или вести счет взорвавшихся зарядов невозможно?
174. Какие мероприятия необходимо проводить при производстве взрывных работ?
175. Что из перечисленного входит в перечень данных, которые должен включать в себя паспорт взрывных работ?
176. Какой величины должна быть запретная зона на открытых горных работах при длительном (более смены) зарядании?
177. Как должен поступить взрывник, если электровзрывная сеть была смонтирована перед наступлением грозы?
178. Как должен быть обозначен невзорвавшийся заряд на земной поверхности при обнаружении отказа или при подозрении на него?
179. Почему необходимо испытывать ВМ?
180. Каким испытаниям подвергают ВВ и СИ?
181. На что обращают особое внимание при наружном осмотре КД и ЭД?
182. Как определяют электрическое сопротивление ЭД?
183. Как испытывают ВВ на передачу детонации?
184. Как проводят испытания ВВ на наличие эксудата?
185. Как проводят испытания на скорость, полноту и равномерность горения ОШ?
186. Как проводят испытания на восприимчивость и полноту детонации ДШ в сухом виде и после замачивания в воде?
187. Как проводят испытания на иницирующую способность ДШ?
188. В каких случаях производят уничтожение ВМ?

### **3.2. Типовые задачи для оценки умений при проведении промежуточной аттестации**

#### **Задача №1**

Определить сколько кг тринитротолуола сгорело в герметичном объеме  $100\text{ м}^3$ , если содержание кислорода в продуктах сгорания составило 12%.

#### **Задача №2**

Определить кислородный баланс тротила, имеющего химическую формулу  $\text{C}_7\text{H}_5(\text{NO}_2)_3$ .

#### **Задача №3**

Определить кислородный баланс граммонита 50/50, содержащего 50 % аммиачной селитры и 50 % тротила.

#### **Задача №4**

Определить содержание (%) алюминия и аммиачной селитры для получения взрывчатой смеси с нулевым кислородным балансом.

#### **Задача №5**

Заряд угленита 5 плотностью  $1,1\text{ г/см}^3$  размещается в шпурах  $d = 40\text{ мм}$ . Угленит 5 имеет удельный объем газов взрыва  $V_0 = 311\text{ л/кг}$  ( $0,311\text{ м}^3/\text{кг}$ ), температуру взрыва  $t = 920\text{ }^\circ\text{C}$ . Длина сплошного заряда 1,5 м, остальная часть шпура заполнена забойкой. Определить давление газов в шпуре в момент взрыва заряда ВВ.

#### **Задача №6**

При взрыве навески аммонита 6ЖВ массой Юг объем канала в свинцовом цилиндре составил 383 см<sup>3</sup>. Температура свинцового цилиндра в момент испытаний 22 °С. Определить работоспособность аммонита 6ЖВ.

#### **Задача №7**

Определить бризантность сухого аквазола Т-20 при инициировании заряда в стальной оболочке тротиловой шашкой массой 10 г, при высоте первого цилиндра после обжатия взрывом  $h_1 = 29,2$ ;  $h_2 = 29,4$ ;  $h_3 = 29,6$ ;  $h_4 = 29,8$  мм; второго цилиндра  $h_1 = 28,1$ ;  $h_2 = 28,3$ ;  $h_3 = 28,9$ ;  $h_4 = 28,7$  мм.

#### **Задача №8**

При температуре + 15 °С объем канала в свинцовой бомбе после взрыва заряда аммонала составил 470 см<sup>3</sup>. Определить работоспособность аммонала-200.

#### **Задача №9**

Для взрывания гранитных уступов высотой 16 м используются скважины вместимостью  $p = 40,7$  кг/м при  $D = 0,9$  г/см<sup>3</sup>. Относительное расстояние  $r = 1,2Wn = 6$  м.  $Q = 470$  кг. Определить удельный расход ВВ, диаметр скважины, длину заряда, объем породы, взрываваемой одной скважиной и выход взорванной массы с 1 м скважины.

#### **Задача №10**

Определить массу скважинного заряда  $d = 200$  мм гранулита АС-8 при взрывании уступа высотой  $H = 12$  м и относительном расстоянии между зарядами  $t = 1,1$ . Удельный расход эталонного ВВ - аммонита №6ЖВ  $q = 0,6$  кг/м<sup>3</sup>. Плотность заряжения 0,9 т/м<sup>3</sup> (0,9 г/см<sup>3</sup>).

#### **Задача №11**

Взрывание блока руды объемом 18000 м<sup>3</sup> проводилось вертикальными скважинными зарядами  $d = 150$  мм; высота уступа  $H = 10$  м, длина перебура  $l_p = 2$  м. Коэффициент крепости руды  $f = 10$  по шкале проф. М.М.Протоdjeяконова. Определить общий объем буровых работ, число пробуренных скважин, выход взорванной рудной массы с одной скважины и с 1 м скважины, затраты на буровые работы и удельные затраты на образование полости.

#### **Задача №12**

Для взрывания влажных скальных пород методом шпуровых зарядов могут использоваться патронированные ВВ: аммонит 6ЖВ, детонит М и аммонит скальный № 1. Удельный расход аммонита 6ЖВ  $q_э = 1,2$  кг/м<sup>3</sup>. Выбрать ВВ для указанных условий взрывания.

#### **Задача №13**

Определить безопасное расстояние по действию воздушной волны на человека при взрыве наружного заряда массой 27 кг.

#### **Задача №14**

При взрывании зарядов рыхления необходимо вывести людей и механизмы за пределы опасной зоны. Определить радиус опасной зоны для людей и механизмов в данных условиях взрывания, если  $W = 14$  м.

#### **Задача №15**

Определить безопасное расстояние гв по действию воздушной ударной волны при взрыве открытого заряда массой 8100 кг и при  $K = 60$ .

#### **Задача №16**

Определить допустимую массу заряда, заглубленного на всю свою высоту в грунт, если  $K_v = 50$ , а расстояние от места взрыва до жилого посёлка составляет 3 км.

#### **Задача №17**

Определить видимую глубину канала, образованного взрывом удлиненного горизонтального заряда выброса. Ширина канала по верху 30 м,  $W = 5$  м,  $ap = 0,15$ ,  $q_n = 1,7$  кг/м<sup>3</sup>.

#### **Задача №18**

Взрывом удлиненного горизонтального заряда, располагаемого в штольне, необходимо образовать канал глубиной 12 м при  $W = 14$  м. Определить показатель действия взрыва и ширину канала по верху.

#### **Задача №19**

Определить массу 1 м удлиненного заряда выброса, если известно, что при  $n = 2,25$  и  $qH = 1.65 \text{ кг/м}^3$  образуется канал шириной по верху 36 м.

**Задача №20**

Канал длиной 1200 м образуется взрывом удлиненного горизонтального заряда выброса, расположенного в штольне. Заданная глубина заложения заряда  $W = 6 \text{ м}$ , ширина канала по верху  $B = 24 \text{ м}$ . Удельный расход ВВ  $qH = 1,8 \text{ кг/м}^3$ . Определить общую массу заряда выброса.

**Задача №21**

Определить массу 1 м удлиненного горизонтального заряда выброса, если при взрыве в грунтах, имеющих  $ap = 0,2$ , образуется канал глубиной 6 м при  $W = 3,6 \text{ м}$ .

**Задача №22**

Для образования канала длиной 600 м общая масса удлиненного горизонтального заряда выброса составляет 150 т, плотность заряда  $0,85 \text{ кг/дм}^3$ . Определить диаметр удлиненного горизонтального заряда выброса.

**Задача №23**

Определить показатель действия взрыва, если при взрыве сосредоточенного заряда выброса образуется воронка диаметром 22 м при величине ЛНС 6 м.

**Задача №24**

Площадь воронки выброса на уровне поверхности земли составляет  $28,3 \text{ м}^2$ . Определить показатель действия взрыва, если ЛНС сосредоточенного заряда выброса 2,5 м.

**Задача №25**

Сосредоточенный камерный заряд расположен на глубине 16 м. Высота заряда 2,6 м. Расчётный радиус воронки выброса 27 м. Определить значения  $W$  и  $n$ .

**Задача №26**

Центр котлового заряда выброса располагается на глубине 10 м. Определить массу сосредоточенного заряда выброса и значение показателя действия взрыва, если коэффициент  $A = 1,35$ ,  $qH = 1,2 \text{ кг/м}^3$ .

**Задача №27**

Определить удельный расход ВВ для нормального выброса, если при взрыве сосредоточенного заряда  $Q_{вв} = 3456 \text{ кг}$  образовалась воронка  $D_{вв} = 32 \text{ м}$ , а значение  $f(n) = 5,4$  при  $A = 1,1$ .

**Задача 28**

Определить ширину, длину и глубину канала, полученного при взрыве 12 сосредоточенных зарядов выброса, имеющих  $n=2,75$ ,  $W=9 \text{ м}$ ,  $q=1,6 \text{ кг/м}^3$ . Взрываемые тяжёлые глины имеют  $a = 0,33$ .

**Задача 29**

Определить массу сосредоточенного заряда выброса для образования воронки глубиной 7,4 м. диаметром по верху 30,4 м. Удельный расход аммонита 6 ЖВ для зарядов нормального выброса  $1,7 \text{ кг/м}^3$ , коэффициент  $A = 1,2$ .

**Задача №30**

В породах III категории крепости требуется образовать взрывом на выброс канаву глубиной 2,5 м, длиной 750 м, шириной по верху 10 м. Определить общий расход ВВ на образование канавы при  $q = 1,4 \text{ кг/м}^3$  и  $A = 1,1$ .

**Задача №31**

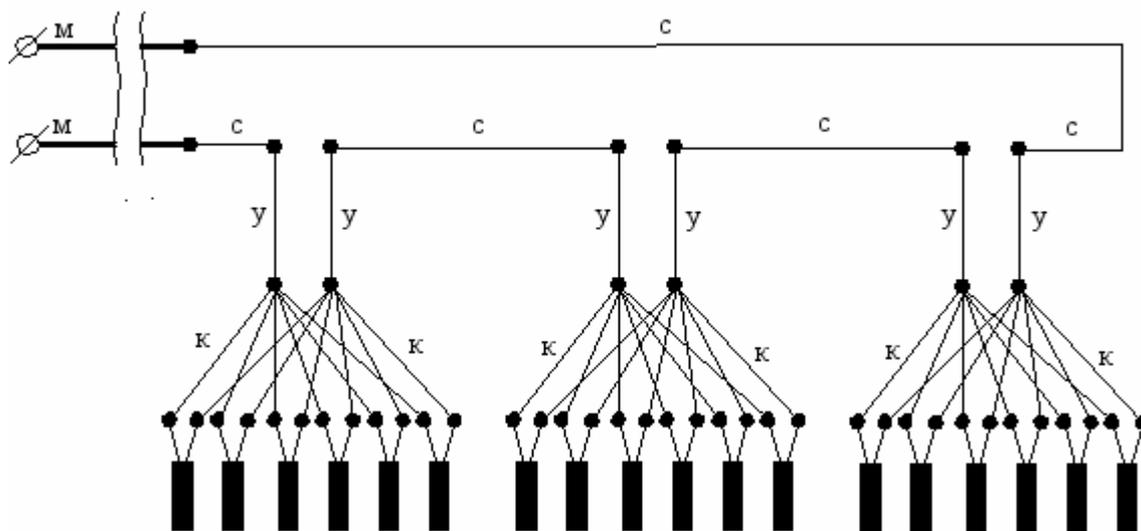
Определить в долях от единицы содержание компонентов взрывчатой смеси, имеющий общий кислородный баланс  $К_{Bo} = +3,8 \%$  и содержащей алюминиевого порошка 3 %, тротил и аммиачную селитру.

**Задача №32**

Составить уравнение химической реакции нитроглицерина, имеющего химическую формулу  $C_3H_5(NO_3)_3$  и кислородный баланс  $К_{B} = 3,5\%$

**Задача №33**

Определить возможность безотказного взрывания зарядов параллельно-последовательной ЭВС. Взрывается 18 зарядов, расположенных на расстоянии  $a = 10\text{ м}$  друг от друга и соединенных в три группы. Глубина расположения боевика 10 м, сопротивление ЭД = 4 Ом. Взрывная станция находится на расстоянии  $L_{ст} = 350\text{ м}$  от места присоединения магистрали к соединительным проводам. Длина одного соединительного провода равна 225 м, длина одного участкового провода 5 м. Для магистрали применяют медный провод типа ПРГН сечением  $2,5\text{ мм}^2$  с удельным сопротивлением  $0,00714\text{ Ом/м}$ . Соединительные, участковые, концевые провода из меди типа ПРН имеют сечение  $0,75\text{ мм}^2$  с удельным сопротивлением  $\rho_{с} = \rho_{у} = \rho_{к} = 0,024\text{ Ом/м}$ .



Температура окружающей среды  $t = 300\text{ С}$ . Взрывные работы ведутся с помощью прибора КПМ-3. Сопротивление ветвей одинаковое.

#### 4. Оценка самостоятельной работы обучающихся

##### 4.1. Примеры тестовых контрольных работ

**1. Каким федеральным органом исполнительной власти осуществляется лицензирование деятельности, связанной с обращением взрывчатых материалов промышленного назначения?**

- А) Ростехнадзором.
- Б) МЧС России.
- В) Совместно Ростехнадзором и МЧС России.
- Г) Минприроды России.

**2. Кем выдается Разрешение на ведение работ со взрывчатыми материалами промышленного назначения?**

- А) Территориальными органами Ростехнадзора.
- Б) Центральным аппаратом Ростехнадзора.
- В) Органами МВД России.
- Г) Ростехнадзором по согласованию с органами МВД России.

**3. Какой максимальный срок предоставления Ростехнадзором государственной услуги при выдаче (отказе в выдаче) Разрешения на ведение работ со взрывчатыми материалами промышленного назначения со дня регистрации заявления?**

- А) Не более 60 рабочих дней.
- Б) Не более 45 календарных дней.
- В) Не более 30 рабочих дней.
- Г) Не более 15 календарных дней.

**4. Какие документы прилагаются к заявлению на выдачу Разрешения на ведение работ со взрывчатыми материалами промышленного назначения на земной поверхности?**

А) Справка, заверенная территориальным уполномоченным органом, об отсутствии на участке проведения работ сельскохозяйственных угодий и особо охраняемых природных территорий.

Б) План местности с нанесением мест производства взрывных работ, границ опасной зоны и находящихся в ее пределах жилых и производственных зданий, сооружений, железных и шоссейных дорог, трубопроводов, линий электропередачи.

В) Схемы профилей работ, типовая схема охраны опасной зоны.

Г) Проект на взрывные работы.

**5. Что является основанием для отказа в выдаче Разрешения на ведение работ со взрывчатыми материалами промышленного назначения при соответствии заявительных документов требованиям законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов в области промышленной безопасности опасных производственных объектов?**

А) Планирование взрывных работ в прибрежной водоохранной зоне.

Б) Планирование взрывных работ в районе населенных пунктов.

В) Истечение срока рассмотрения заявления.

Г) Наличие в составе материалов заявителя неполных, искаженных или недостоверных сведений.

**6. На какой срок выдается Разрешение на ведение работ со взрывчатыми материалами промышленного назначения?**

А) Срок действия Разрешения устанавливается территориальным органом Ростехнадзора в зависимости от характера взрывных работ, но не более чем на один год.

Б) Срок действия Разрешения устанавливается территориальным органом Ростехнадзора не более чем на два года.

В) Срок действия Разрешения устанавливается территориальным органом Ростехнадзора в зависимости от характера взрывных работ, но не более чем на шесть месяцев.

**7. Какие из перечисленных функций включает в себя понятие технического руководства горными и взрывными работами?**

А) Непосредственное управление технологическими процессами на производственных объектах, в том числе разработка, согласование и утверждение технических, методических и иных документов, регламентирующих порядок хранения взрывчатых веществ.

Б) Разработка, согласование и утверждение порядка подготовки и проверки знаний специалистов по вопросам безопасного ведения работ в области горного и взрывного дела.

В) Непосредственное управление технологическими процессами на производственных объектах, в том числе разработка, согласование и утверждение технических, методических и иных документов, регламентирующих порядок выполнения горных, взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами.

**8. Кто может быть допущен к техническому руководству горными и взрывными работами?**

А) Лица, имеющие законченное горно-техническое (высшее или среднее специальное) образование.

Б) Лица, окончившие средние специальные учебные заведения.

В) Лица, окончившие высшие специальные учебные заведения.

Г) Все перечисленные лица.

**9. Кто может быть допущен к обучению по профессии "взрывник на открытых горных работах"?**

А) Лица мужского пола не моложе 16 лет, имеющие среднее специальное

образование.

Б) Лица мужского пола не моложе 18 лет, имеющие стаж работы не менее одного года по специальности, соответствующей характеру работы организации.

В) Лица не моложе 21 года, имеющие среднее образование и стаж на подземных работах проходчика или рабочего очистного забоя не менее 2 лет.

Г) Лица не моложе 23 лет, имеющие высшее горнотехническое образование и стаж не менее одного года по специальности.

**10. В течение какого времени взрывник должен отработать стажером под руководством опытного взрывника перед допуском к самостоятельному производству взрывных работ?**

А) Не менее 2 недель.

Б) Не менее 1 месяца.

В) Не менее 2 месяцев.

Г) Не менее 6 месяцев.

**11. За что у взрывника может быть изъят Талон предупреждения, прилагаемый к Единой книжке взрывника?**

А) За неоднократные нарушения режима рабочего времени.

Б) За нарушение установленного порядка хранения, транспортирования, использования или учета взрывчатых материалов.

В) За появление на рабочем месте в состоянии алкогольного опьянения.

Г) За нарушения требований охраны труда при выполнении взрывных работ.

**12. Какую информацию должен содержать акт по установлению причин инцидента на опасном производственном объекте?**

А) Дату и место инцидента, его причины и обстоятельства.

Б) Продолжительность простоя и величину материального ущерба.

В) Принятые меры по устранению причин инцидента.

Г) Всю перечисленную информацию, а также информацию о вреде, нанесенном окружающей среде и мерах по ликвидации инцидента.

**13. С какой периодичностью должна направляться информация о произошедших инцидентах в территориальный орган Ростехнадзора?**

А) Не реже одного раза в квартал.

Б) Не реже одного раза в 6 месяцев.

В) Не реже одного раза в год.

Г) Информация направляется только при наличии инцидентов.

**14. Какую информацию должен содержать отчет о произошедших инцидентах, направляемый в территориальный орган Ростехнадзора, на территории деятельности которого располагается эксплуатируемый объект?**

А) Количество произошедших инцидентов.

Б) Характер инцидентов.

В) Анализ причин возникновения инцидентов и принятые меры по их устранению.

Г) Всю перечисленную информацию.

**15. На какую из перечисленных областей направлено техническое расследование случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения?**

А) На установление обстоятельств и причин утраты взрывчатых материалов промышленного назначения.

Б) На выявление организационных и технических недостатков, приведших к нарушению действующего порядка хранения, перевозки и учета взрывчатых материалов промышленного назначения.

В) На определение мероприятий по недопущению случаев утраты взрывчатых материалов.

Г) На все перечисленное.

**16. Какие виды утрат взрывчатых материалов промышленного назначения, произошедшие в организациях и на объектах, подведомственных Ростехнадзору, подлежат техническому расследованию и учету?**

- А) Только утраты в результате пожаров.
- Б) Только утраты в результате стихийных бедствий.
- В) Только утраты в результате промышленных аварий.
- Г) Все виды утрат взрывчатых материалов.

**17. В какие сроки после получения оперативного сообщения об утрате взрывчатых материалов промышленного назначения должна быть сформирована комиссия по техническому расследованию обстоятельств и причин утраты взрывчатых материалов?**

- А) Не позднее 24 часов.
- Б) Не позднее 36 часов.
- В) Не позднее 48 часов.
- Г) Не позднее 72 часов.

**18. Представители какой организации должны быть включены в состав комиссии по техническому расследованию обстоятельств и причин утраты взрывчатых материалов промышленного назначения?**

- А) Только представители организации, в которой произошла утрата взрывчатых материалов.
- Б) Только представители территориальных органов ФСБ России.
- В) Только представитель МВД России.
- Г) Все перечисленные представители, а также представители Генеральной прокуратуры Российской Федерации (по согласованию) и других организаций в соответствии с законодательством Российской Федерации.

**19. Какие полномочия имеет комиссия по техническому расследованию обстоятельств и причин утраты взрывчатых материалов промышленного назначения в ходе технического расследования?**

- А) Проведение проверки поднадзорных организаций по вопросам, относящимся к ее компетенции.
- Б) Привлечение к расследованию независимых экспертных организаций, независимых экспертов, специалистов.
- В) Проведение опросов и получение объяснений работников организации для уточнения обстоятельств утраты взрывчатых материалов, выявление недостатков в организации производства взрывных работ, а также для определения конкретных причин нарушения установленного порядка хранения, перевозки, использования и учета взрывчатых материалов.
- Г) Все перечисленные.

**20. В течение какого времени комиссия по техническому расследованию обстоятельств и причин утраты взрывчатых материалов промышленного назначения должна составить акт технического расследования случая утраты?**

- А) В течение 15 рабочих дней.
- Б) В течение 25 рабочих дней.
- В) В течение 30 рабочих дней.
- Г) В течение 35 рабочих дней.

**21. На что не распространяется действие технического регламента Таможенного союза ТР ТС N 028/2012 "О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе" ?**

- А) На взрывчатые вещества и изделия на их основе, разрабатываемые (проектируемые) и изготавливаемые для использования энергии взрыва в промышленных целях.

Б) На взрывчатые вещества и изделия на их основе, относящиеся к оборонной продукции, и на пиротехнические изделия.

В) На взрывчатые вещества, непосредственно не применяемые для использования энергии взрыва в промышленных целях, но используемые для производства взрывчатых веществ и изделий для такого применения.

Г) На эмульсии и матрицы окислителя на основе нитрата аммония, разрабатываемые (проектируемые) и изготавливаемые для получения водоземulsionных и водногелевых взрывчатых веществ.

**22. Какой документ должен быть выдан на взрывчатые вещества и изделия на их основе, разрабатываемые (проектируемые) и изготавливаемые для использования энергии взрыва в промышленных целях?**

А) Инструкция по применению на всех государственных языках государств - членов Таможенного союза.

Б) Лицензия на применение, выданная Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

В) Разрешение на постоянное применение, выданное одним из уполномоченных органов в области промышленной безопасности государства - члена Таможенного союза.

Г) Разрешение на постоянное применение, выданное всеми уполномоченными органами в области промышленной безопасности государств - членов Таможенного союза.

**23. В каком случае не требуется подтверждение соответствия взрывчатых веществ требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС N 028/2012 "О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе" ?**

А) Для взрывчатых веществ и изделий для использования энергии взрыва в промышленных целях.

Б) Для взрывчатых веществ и изделий на их основе, относящихся к оборонной продукции.

В) Для взрывчатых веществ и изделий на их основе, изготавливаемых для собственных нужд.

Г) Подтверждение соответствия требуется в любом случае.

**24. К какому классу по степени опасности при обращении с ними относятся промышленные взрывчатые вещества?**

А) К первому.

Б) Ко второму.

В) К третьему.

Г) К четвертому.

**25. К какой группе совместимости относятся изделия, содержащие инициирующие взрывчатые вещества и имеющие менее двух независимых предохранительных устройств?**

А) К группе А.

Б) К группе В.

В) К группе С.

Г) К группе D.

**26. К какому подклассу относятся взрывчатые материалы, не взрывающиеся массой, но имеющие при взрыве опасность разбрасывания и существенного повреждения окружающих предметов?**

А) К подклассу 1.1.

Б) К подклассу 1.2.

В) К подклассу 1.3.

Г) К подклассу 1.4.

**27. Какой цвет должна иметь отличительная полоса или оболочка патронов**

**непредохранительных взрывчатых веществ для взрывания только на земной поверхности?**

- А) Красный.
- Б) Белый.
- В) Синий.
- Г) Зеленый.

**28. В каком из перечисленных случаев производится уничтожение маркированных средств инициирования?**

- А) Только, если маркирование произведено неправильным набором кернов.
- Б) Только в случае перевода взрывника на другую работу.
- В) Только в случае увольнения взрывника.
- Г) Уничтожение маркированных средств инициирования производится во всех перечисленных случаях.

**29. Когда взрывчатые материалы должны подвергаться испытаниям организациями-потребителями в целях определения их пригодности для хранения и применения?**

- А) При поступлении на склад взрывчатых материалов организации-потребителя.
- Б) Периодически один раз в квартал.
- В) Перед проведением взрывных работ.
- Г) Во всех перечисленных случаях.

**30. На каком расстоянии от греющих поверхностей (печей, труб, радиаторов) должны находиться столы и полки, на которых раскладываются при сушке взрывчатые вещества в помещении?**

- А) Не менее 1,0 метра.
- Б) Не менее 0,9 метра.
- В) Не менее 0,7 метра.
- Г) Не менее 0,5 метра.

**31. При какой температуре воздуха в помещениях для сушки взрывчатых веществ должна осуществляться сушка дымного пороха?**

- А) Не выше 40°C.
- Б) Не выше 45°C.
- В) Не выше 50°C.
- Г) Не выше 60°C.

**32. Какой должна быть температура воздуха, при которой проводится оттаивание взрывчатых веществ, находящихся в заводской упаковке, в поверхностных складах в отапливаемых помещениях?**

- А) Не выше 30°C.
- Б) Не выше 32°C.
- В) Не выше 35°C.
- Г) Не выше 40°C.

**33. Какая высота должна быть у ограждения погрузочно-разгрузочной площадки взрывчатых материалов?**

- А) Не менее 2 метров.
- Б) Не менее 1,8 метра.
- В) Не менее 1,7 метра.
- Г) Не менее 1,5 метра.

**34. На каком расстоянии от места погрузки (выгрузки) транспортных средств, перевозящих взрывчатые материалы, должна ограждаться погрузочно-разгрузочная площадка?**

- А) Не менее 15 метров.
- Б) Не менее 12 метров.
- В) Не менее 10 метров.

Г) Не менее 8 метров.

**35. Чем должно определяться расстояние от места взрыва и сжигания на площадках испытания и (или) уничтожения взрывчатых веществ?**

А) Проектом.

Б) Приказом или распоряжением по предприятию.

В) Инструкцией по производству взрывных работ.

Г) Указанием территориальных органов Ростехнадзора.

**36. В каком из перечисленных положений нарушены требования по хранению взрывчатых материалов?**

А) На складах взрывчатых материалов хранилища со взрывчатыми материалами должны запираяться на замки и опломбироваться или опечатываться. В складах взрывчатых материалов с круглосуточным дежурством раздатчиков опломбирование или опечатывание хранилищ может не проводиться.

Б) Распакованные ящики, мешки, коробки и контейнеры со взрывчатыми материалами в местах хранения должны быть закрыты крышками или завязаны.

В) При прекращении работ, связанных с использованием взрывчатых материалов, на срок более 2 месяцев, оставшиеся на складе взрывчатые материалы должны быть вывезены на другое место хранения взрывчатых материалов.

Г) Не допускается совместное (в одном сейфе) хранение вновь изготовленных взрывчатых материалов со взрывчатыми веществами или средствами инициирования, на которые имеются разрешения Ростехнадзора о допуске к применению.

**37. Допускается ли хранение эмульсий на территории пункта ее производства?**

А) Допускается временное хранение эмульсии в передвижных емкостях (смесительно-зарядных машинах) на расстоянии непередачи детонации друг от друга.

Б) Допускается без каких-либо ограничений.

В) Допускается в специально оборудованных для этих целей хорошо проветриваемых помещениях.

Г) Не допускается.

**38. Кем должна быть выписана наряд-накладная для отпуска взрывчатых материалов с одного места хранения на другое?**

А) Руководителем предприятия.

Б) Бухгалтерией предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.), в ведении которого находится склад, отпускающий взрывчатые материалы.

В) Заведующим складами взрывчатых материалов.

Г) Раздатчиком базисных и расходных складов взрывчатых материалов.

**39. Где должно размещаться на погрузочно-разгрузочной площадке караульное помещение с телефонной связью?**

А) Не далее 50 метров от места погрузки (выгрузки) взрывчатых материалов.

Б) Не далее 55 метров от места погрузки (выгрузки) взрывчатых материалов.

В) Не далее 60 метров от места погрузки (выгрузки) взрывчатых материалов.

Г) Не далее 70 метров от места погрузки (выгрузки) взрывчатых материалов.

**40. Какую массу взрывчатых веществ без средств инициирования допускается переносить взрывнику в сумках?**

А) Не более 24 кг.

Б) Не более 26 кг.

В) Не более 28 кг.

Г) Не более 32 кг.

**41. Какую массу взрывчатых материалов взрывник может переносить при совместной доставке средств инициирования и взрывчатых веществ?**

А) Не более 12 кг.

Б) Не более 14 кг.

В) Не более 16 кг.

Г) Не более 20 кг.

**42. Какая загрузка транспортного средства допускается при совместной доставке взрывчатых веществ, средств инициирования и прострелочно-взрывной аппаратуры со склада на склад одной организации?**

А) Не более 2/3 его грузоподъемности.

Б) Не более 3/4 его грузоподъемности.

В) Не более 4/5 его грузоподъемности.

Г) Не более его номинальной грузоподъемности.

**43. Какими способами в соответствии с установленными требованиями производится уничтожение взрывчатых материалов?**

А) Взрыванием, сжиганием или растворением в воде.

Б) Сжиганием, растворением в кислоте.

В) Растворением в воде, измельчением с последующим распылением.

Г) Измельчением с последующим распылением, биологической обработкой.

**44. Каким образом проводится одновременное сжигание взрывчатых веществ, огнепроводных и детонирующих шнуров?**

А) Все взрывчатые материалы сжигаются в одном костре, общая масса за один прием не должна превышать 40 кг.

Б) Все взрывчатые материалы сжигаются отдельно, за один прием допускается сжигать не более 30 кг.

В) Все взрывчатые материалы сжигаются отдельно, за один прием допускается сжигать не более 20 кг.

Г) Все взрывчатые материалы сжигаются в одном костре, общая масса за один прием не должна превышать 20 кг.

**45. Каким образом поджигается костёр со взрывчатыми материалами?**

А) Огнепроводным шнуром или дорожкой из легковоспламеняющегося материала длиной не менее 3,5 м, прокладываемыми с подветренной стороны.

Б) Огнепроводным шнуром или дорожкой из легковоспламеняющегося материала длиной не менее 4 м, прокладываемыми с подветренной стороны.

В) Огнепроводным шнуром или дорожкой из легковоспламеняющегося материала длиной не менее 4,5 м, прокладываемыми с подветренной стороны.

Г) Огнепроводным шнуром или дорожкой из легковоспламеняющегося материала длиной не менее 5 м, прокладываемыми с подветренной стороны.

**46. На каком расстоянии от места нахождения взрывчатых материалов запрещается применять открытый огонь и курить?**

А) Ближе 100 метров.

Б) Ближе 90 метров.

В) Ближе 75 метров.

Г) Ближе 50 метров.

**47. В каком из положения нарушены требования по приёму, отпуску и учёту взрывчатых материалов?**

А) Доставленные на места хранения взрывчатые материалы должны быть немедленно переданы на места проведения взрывных работ и выданы взрывникам.

Б) Доставленные на места хранения взрывчатые материалы должны быть без промедления помещены в хранилища, на площадки и т.п. и оприходованы на основании отправочных заводских (транспортных) документов, наряд-накладной или наряд-путевки.

В) Индивидуальные заводские номера изделий со взрывчатыми веществами при выдаче взрывникам должны регистрироваться в Книге учета выдачи и возврата взрывчатых материалов.

Г) Электродетонаторы и капсулы-детонаторы в металлических гильзах допускается маркировать специальными устройствами, обозначающими административный район, предприятие и номер взрывника.

**48. Кто должен вести книгу учета прихода и расхода взрывчатых материалов?**

- А) Руководители взрывных работ.
- Б) Начальники участков, на которых проводятся взрывные работы.
- В) Заведующие и раздатчики базисных и расходных складов взрывчатых материалов.
- Г) Раздатчики складов взрывчатых материалов.

**49. Каким образом осуществляется передача взрывчатых материалов с одного склада на другой принадлежащий одному и тому же предприятию?**

- А) Оформлением наряд-накладной в трех экземплярах.
- Б) Оформлением наряд-путевки в двух экземплярах.
- В) По письменному распоряжению руководителя горными и взрывными работами.
- Г) По письменному распоряжению заведующего складом взрывчатых материалов.

**50. С какой периодичностью должна проводиться проверка правильности учета, хранения и наличия взрывчатых материалов на складах лицами, назначенными руководителем предприятия (рудника, карьера)?**

- А) Один раз в месяц.
- Б) Один раз в 3 месяца.
- В) Один раз в 6 месяцев.
- Г) Один раз в год.

**51. Что из перечисленного является определением понятия "средства инициирования" согласно техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС N 028/2012 "О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе" ?**

А) Изделия, содержащие взрывчатое вещество и предназначенные для возбуждения или передачи возбуждения детонации.

Б) Компактная масса взрывчатого вещества конечных размеров, заключенная в оболочку или без нее, предназначенная для использования в изготовленном виде самостоятельно или в сочетании с другими взрывчатыми веществами.

В) Высокочувствительное взрывчатое вещество, легко детонирующее от простейших начальных импульсов (удар, трение, нагрев, искровой разряд), предназначенное для возбуждения детонации или воспламенения других взрывчатых веществ.

Г) Средство или комплекс средств, предназначенных для защиты взрывчатых веществ и изделий на их основе от повреждений и исключения воздействия атмосферных явлений.

**52. Что наносится на микроносители, вводимые в взрывчатые вещества, с целью установления изготовителя взрывчатых веществ?**

А) Изготовитель, изготовленная партия и дата изготовления, личные данные ответственного за производство партии.

Б) Страна изготовитель, продукция, изготовитель, изготовленная партия и дата изготовления.

В) Предельные взрывоопасные концентрации частиц взрывчатого вещества, срок годности.

Г) Химическая формула взрывчатого вещества, номер предприятия-производителя.

**53. В каком случае допускается применять и хранить взрывчатые вещества и изделия на их основе с истекшим гарантийным сроком хранения?**

А) Допускается при хранении в подземных хранилищах.

Б) Допускается при снижении количества хранящихся взрывчатых веществ в 2 раза от рекомендованного.

В) Допускается в случае проведения испытаний, предусмотренных технической документацией.

Г) Не допускается ни в каком случае.

**54. Как должно быть отмечено специально выделенное место для временного хранения на складах пришедших в негодность и бракованных взрывчатых веществ**

**и изделий на их основе?**

- А) Металлическим ограждением.
- Б) Предупредительной надписью "ВНИМАНИЕ: БРАК!".
- В) Предупредительными огнями в виде светильников красного цвета.
- Г) Временное хранение таких веществ и изделий не допускается.

**55. Какой цвет отличительной полосы или оболочек патронов (пачек) должен быть у взрывчатых веществ II класса?**

- А) Белый.
- Б) Желтый.
- В) Красный.
- Г) Синий.

**56. Какой цвет отличительной полосы или оболочек патронов (пачек) должен быть у взрывчатых веществ IV класса?**

- А) Желтый.
- Б) Красный.
- В) Синий.
- Г) Белый.

**57. Какое количество электродетонаторов может находиться на рабочем столе проверяющего при их проверке по внешнему виду и электрическому сопротивлению?**

- А) Не более 100.
- Б) Не более 110.
- В) Не более 125.
- Г) Не более 150.

**58. Что из перечисленного запрещается правилами безопасности при взрывных работах во время монтажа электровзрывной сети?**

- А) Электровзрывная сеть должна быть двухпроводной.
- Б) Электровзрывную сеть монтируют в направлении от источника тока или включающего ток устройства к заряду.
- В) В каждый электродетонатор должен поступать ток силой не менее установленной ГОСТом (техническими условиями).
- Г) Постоянная взрывная магистраль должна находиться на расстоянии не менее 100 м от места взрыва.

**59. При какой величине расхождения измеренного и расчетного сопротивлений перед взрыванием скважинных и камерных зарядов необходимо устранить неисправности, вызывающие отклонения от расчетного сопротивления электровзрывной сети?**

- А) Более чем на 10%.
- Б) Более чем на 9%.
- В) Более чем на 8%.
- Г) Более чем на 7%.

**60. Каким из перечисленных способов осуществляется проведение электрического взрывания?**

- А) Непосредственно от силовой сети.
- Б) Непосредственно от осветительной сети.
- В) С применением взрывных приборов (машинок).
- Г) Непосредственно от аккумуляторов.

**61. Какими должны быть действия взрывника, если при подаче напряжения взрыва не произошло?**

- А) Обязан отсоединить от источника тока электровзрывную сеть, замкнуть накоротко ее концы, взять с собой ключ от взрывного прибора и только после этого выяснить причину отказа.

Б) Обязан отсоединить от источника тока электровзрывную сеть, взять с собой ключ от взрывного прибора и только после этого выяснить причину отказа.

В) Обязан отсоединить от источника тока электровзрывную сеть и проверить ее электрическое сопротивление, при обнаружении неисправности принять меры к ее устранению.

Г) Периодически (не менее трех раз) подать напряжение в электровзрывную сеть, при отсутствии взрыва отключить взрывной прибор, взять с собой ключ от взрывного прибора и только после этого выяснить причину отказа.

**62. Как часто должны проверяться взрывные приборы на соответствие установленным техническим характеристикам?**

А) Перед каждой выдачей взрывникам.

Б) Не реже одного раза в неделю.

В) Не реже одного раза в 15 дней.

Г) Не реже одного раза в месяц.

**63. Когда взрывник может подойти к месту взрыва при ведении счета взорвавшихся зарядов и отсутствии отказов?**

А) Через 2 мин. после последнего взрыва.

Б) Через 3 мин. после последнего взрыва.

В) Через 4 мин. после последнего взрыва.

Г) Через 5 мин. после последнего взрыва.

**64. Через какое время разрешается подходить к месту взрыва при ведении счета взорвавшихся зарядов в случае, если какой-либо заряд не взорвался или вести счет взорвавшихся зарядов невозможно?**

А) Не ранее чем через 15 мин. после последнего взрыва.

Б) Не ранее чем через 12 мин. после последнего взрыва.

В) Не ранее чем через 10 мин. после последнего взрыва.

Г) Не ранее чем через 5 мин. после последнего взрыва.

**65. Как поступают с неиспользованными боевиками после взрывания зарядов?**

А) Боевики передаются на другие объекты взрывания.

Б) Боевики подлежат уничтожению взрыванием в установленном порядке.

В) Боевики необходимо разрядить.

Г) Боевики подлежат хранению в бронированных ящиках для последующего использования.

**66. Каким образом производится удаление каких-либо частиц с внутренней поверхности гильзы капсюля-детонатора?**

А) Легким постукиванием открытым дульцем капсюля-детонатора о ноготь пальца.

Б) Выдуванием.

В) С помощью пинцета.

Г) С помощью деревянной палочки.

**67. Какой вид взрывных работ следует относить к массовым взрывам зарядов взрывчатых веществ на земной поверхности?**

А) К массовым взрывам следует относить единичные заряды в выработках протяженностью более 7 м.

Б) К массовым взрывам следует относить взрывание смонтированных в общую взрывную сеть двух и более скважинных, котловых или камерных зарядов независимо от протяженности заряжаемой выработки, а также единичных зарядов в выработках протяженностью более 10 м.

В) К массовым взрывам следует относить взрывы, при осуществлении которых требуется большее время для проветривания и возобновления работ в руднике (шахте, участке), чем это предусмотрено в расчете при повседневной организации работ.

Г) К массовым взрывам следует относить специальные взрывы по обрушению потолочин камер, международных целиков на всю высоту этажа.

**68. Какие мероприятия необходимо проводить при производстве взрывных работ?**

- А) По обеспечению безопасности персонала взрывных работ.
- Б) По предупреждению отравлений людей пылью взрывчатых веществ и ядовитыми продуктами взрывов.
- В) По осуществлению комплекса мер, исключающих возможность взрыва пыли взрывчатых веществ и взрываеваемой массы.
- Г) Все перечисленные.

**69. Что является основанием для проведения взрывных работ в местах, отвечающих требованиям правил и инструкций по безопасности взрывных работ?**

- А) Распоряжение лица технического надзора.
- Б) Запись в сменном журнале.
- В) Указание технического руководителя организации.
- Г) Письменный наряд с ознакомлением под роспись и соответствующая наряд-путевка.

**70. С каким документом под роспись должны быть ознакомлены взрывники перед началом производства взрывных работ?**

- А) С правилами безопасности при взрывных работах.
- Б) С планом проведения взрывных работ.
- В) С нарядом на проведение взрывных работ.
- Г) С инструкцией по безопасному производству взрывных работ.

**71. Какой документ является базовым для разработки паспортов и проектов, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях?**

- А) Согласованный с Ростехнадзором план проведения взрывных работ.
- Б) Утвержденная программа проведения взрывных работ.
- В) Руководство по проведению буровзрывных работ.
- Г) Типовой проект производства буровзрывных работ.

**72. Кто утверждает типовой проект производства буровзрывных работ?**

- А) Руководитель военизированной горноспасательной части.
- Б) Технический руководитель организации.
- В) Руководитель территориального органа Ростехнадзора.
- Г) Лицо технического надзора.

**73. При выполнении каких взрывных работ на объектах взрывание зарядов должно проводиться по утвержденным проектам?**

- А) При проведении разовых взрывов зарядов в целях ликвидации отказов.
- Б) При проведении дноуглубительных и ледоходных работ.
- В) При проведении разовых взрывов зарядов для подрывки почвы выработки.
- Г) При проведении разовых взрывов зарядов в шпурах для доведения контура выработки до размеров, предусмотренных проектом.

**74. Каким образом при попадании объектов другой организации в опасную зону ее руководитель должен быть оповещен о месте и времени производства взрывных работ?**

- А) Письменно не менее чем за сутки.
- Б) Письменно не менее чем за двенадцать часов.
- В) По телефону не менее чем за сутки.
- Г) По телефону не менее чем за двенадцать часов.

**75. Что из перечисленного входит в перечень данных, которые должен включать в себя паспорт взрывных работ?**

- А) Схема расположения шпуров или наружных зарядов, наименования взрывчатых материалов; данные о способе заряжания, числе шпуров, их глубине и диаметре, массе и конструкции зарядов и боевиков.
- Б) Состав бригады взрывников, требования к их квалификации.

В) Перечень средств индивидуальной защиты работников при выполнении взрывных работ.

Г) Перечень устройств и техники, необходимых для производства взрывных работ.

**76. В каком из приведенных случаев взрывные работы разрешается проводить по схемам?**

А) Во всех перечисленных случаях.

Б) Только при проведении разовых взрывов зарядов в шпурах для удаления навесов, выравнивания забоя.

В) Только при проведении разовых взрывов зарядов для подрывки почвы выработки.

Г) Только при проведении разовых взрывов зарядов в целях ликвидации отказов.

**77. Что из перечисленного включается в схему для проведения взрывных работ?**

А) Перечень устройств для выполнения взрывных работ.

Б) Расположение шпуров, масса и конструкция зарядов, места расположения постов и укрытия взрывника.

В) Состав бригады взрывников.

Г) Требования к квалификации взрывников.

**78. Каким образом должна осуществляться охрана запретной зоны, расположенной на земной поверхности?**

А) Перед началом заряжания на границах запретной (опасной) зоны должны быть выставлены посты.

Б) Перед началом проведения взрывных работ на границах запретной (опасной) зоны должны быть установлены предупреждающие плакаты с надписями, запрещающими вход в опасную зону.

В) Перед началом заряжания на границах запретной (опасной) зоны должны быть установлены ограждения, освещаемые в ночное время.

**79. Какой величины должна быть запретная зона на открытых горных работах при длительном (более смены) заряжании?**

А) Не менее 20 метров от ближайшего заряда.

Б) Не менее 15 метров от ближайшего заряда.

В) Не менее 12 метров от ближайшего заряда.

Г) Не менее 10 метров от ближайшего заряда.

**80. При выполнении какого из перечисленных условий ответственный руководитель взрыва даст указание о подаче боевого сигнала?**

А) При наличии письменного донесения лиц, ответственных за заряжание и подготовку к взрыву блоков, за охрану опасной зоны и выставление постов, а также за вывод людей с территории опасной зоны.

Б) При условии ознакомления с заполненной таблицей параметров взрывных работ.

В) При условии выполнения мероприятий, перечисленных в распорядке проведения массового взрыва.

Г) Необходимо выполнение всех перечисленных условий.

**81. Какой сигнал подается при вводе опасной зоны?**

А) Один продолжительный.

Б) Два коротких.

В) Два продолжительных.

Г) Три коротких.

**82. Какой сигнал подается по окончании взрывных работ?**

А) Один продолжительный.

Б) Два коротких.

В) Два продолжительных.

Г) Три коротких.

**83. Кому разрешено осуществлять допуск людей к месту взрыва после его**

**проведения?**

А) Лицу, осуществляющему непосредственное руководство взрывными работами в данной смене.

Б) Специалисту военизированной горноспасательной части.

В) Руководителю подразделения организации, в котором производились взрывные работы.

Г) Мастеру-взрывнику.

**84. По истечении какого времени после взрыва ответственный руководитель взрыва организует осмотр взорванных блоков с принятием мер, предотвращающих отравление газами проверяющего персонала?**

А) Не ранее чем через 3 минуты.

Б) Не ранее чем через 5 минут.

В) Не ранее чем через 10 минут.

Г) Не ранее чем через 15 минут.

**85. Как должен поступить взрывник, если электровзрывная сеть была смонтирована перед наступлением грозы?**

А) Произвести взрывание во время грозы.

Б) Прекратить проведение работ, произвести взрывание после грозы.

В) Провести взрывание перед грозой или отсоединить участковые провода от магистральных, концы тщательно изолировать, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.

Г) Прекратить проведение работ, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.

**86. В каком документе фиксируются отказы зарядов при взрывных работах?**

А) В журнале регистрации отказов при взрывных работах.

Б) В сменном журнале.

В) В акте выполненных работ.

Г) В ведомости учета зарядов.

**87. Как должен быть обозначен невзорвавшийся заряд на земной поверхности при обнаружении отказа или при подозрении на него?**

А) Возле него должна быть выставлена физическая охрана.

Б) Возле него необходимо поставить отличительный знак.

В) Вокруг него должно быть поставлено ограждение, освещаемое в темное время суток.

**88. На каком расстоянии от отказавших шпуровых зарядов разрешается размещать вспомогательные шпуровые заряды для их ликвидации?**

А) Не ближе 30 см.

Б) Не ближе 25 см.

В) Не ближе 20 см.

Г) Не ближе 15 см.

**89. На какую длину разрешается вынимать из шпуров отказавших зарядов забоечный материал для установления направления отказавших шпуров?**

А) На длину до 20 см от устья шпура.

Б) На длину до 25 см от устья шпура.

В) На длину до 40 см от устья шпура.

Г) На длину до 50 см от устья шпура.

**90. Что должно быть предпринято в случае, когда работы по ликвидации отказа не могут быть закончены в данной смене?**

А) Разрешается поручать их продолжение взрывнику очередной смены с соответствующим инструктажем и отметкой в выдаваемой ему наряд-путевке.

Б) Взрывник должен продолжить работу до ее выполнения.

- В) Проводится совместное продолжение работы со взрывником очередной смены.
- Г) Выполнение работы переносится на другой день, в смену выполнявшего ее работника.

**91. Что из перечисленного не отражается в инструкции по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ?**

- А) Порядок обнаружения невзорвавшихся зарядов, методы ликвидации отказов для каждого вида взрывных работ.
- Б) Величина радиуса опасной зоны при ликвидации отказа, порядок ее обозначения на местности.
- В) Порядок сбора, учета и уничтожения остатков взрывчатых материалов, извлеченных при ликвидации отказа.
- Г) Требования к квалификации лиц, участвующих в ликвидации невзорвавшихся зарядов.

**92. Что из перечисленного целесообразно отражать в инструкции по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ?**

- А) Основные мероприятия по предупреждению отказавших зарядов, порядок обнаружения невзорвавшихся зарядов, методы ликвидации отказов для каждого вида взрывных работ.
- Б) Величину радиуса опасной зоны при ликвидации отказа, порядок ее обозначения на местности, а также ее охрану, организацию работ по ликвидации отказов.
- В) Порядок сбора, учета и уничтожения остатков взрывчатых материалов, извлеченных при ликвидации отказа, мероприятия по безопасности работ.
- Г) Все перечисленное.

**93. В каком месте должна размещаться взрывная станция при проведении специальных взрывных работ на земной поверхности?**

- А) За пределами запретной зоны.
- Б) За пределами опасной зоны.
- В) Место размещения определяется лицом технического надзора.
- Г) Внутри опасной зоны.

**94. Каким должен быть минимально допустимый радиус опасной зоны при проведении открытых взрывных работ с применением наружных зарядов?**

- А) 150 метров.
- Б) 200 метров.
- В) 250 метров.
- Г) 300 метров.

**95. Как подразделяются склады взрывчатых материалов по месту расположения относительно земной поверхности?**

- А) На поверхностные и подземные.
- Б) На поверхностные, полууглубленные, углубленные и подземные.
- В) На наземные, полуподземные и подземные.
- Г) На наземные, полузаглубленные и заглубленные.

**96. У какого из складов толщина грунта над хранилищем составляет более 15 метров?**

- А) У подземного.
- Б) У углубленного.
- В) У полууглубленного.

**97. Какие склады в зависимости от срока эксплуатации относятся к кратковременным?**

- А) Эксплуатируемые до одного года.
- Б) Эксплуатируемые не более двух лет.
- В) Эксплуатируемые до трех лет.
- Г) Эксплуатируемые более трех лет.

**98. В каком из перечисленных положений нарушены требования к размещению площадок пунктов производства и подготовки взрывчатых веществ?**

А) Поверхностные пункты производства и подготовки взрывчатых веществ допускается располагать на выгороженной территории склада взрывчатых материалов.

Б) Поверхностные пункты производства и подготовки взрывчатых веществ допускается располагать на примыкающей к складу взрывчатых материалов территории на безопасном расстоянии от разгрузочных рамп, хранилищ взрывчатых веществ и средств инициирования.

В) Поверхностные пункты производства и подготовки взрывчатых веществ могут размещаться над действующими горными выработками.

Г) Подземные пункты производства и подготовки взрывчатых веществ должны располагаться в приспособленных или специально пройденных для этих целей горных выработках.

**99. Какие склады должны оборудоваться молниезащитой?**

А) Только поверхностные.

Б) Только склады, расположенные в черте населенного пункта.

В) Все склады с высокой грозовой активностью местности.

Г) Все склады независимо от грозовой активности местности за исключением складов, расположенных выше  $66^{\circ}33'$  северной широты, которые оборудовать молниезащитой необязательно.

**100. Какие объекты должны защищаться как от прямых ударов, так и от вторичных воздействий молний?**

А) Площадки для хранения взрывчатых материалов в контейнерах.

Б) Пункты отстоя транспортных средств со взрывчатыми материалами.

В) Пункты изготовления боевиков с электродетонаторами.

**101. Какие объекты должны защищаться только от прямого удара молнии?**

А) Хранилища постоянных поверхностных складов взрывчатых материалов.

Б) Площадки для хранения взрывчатых материалов в контейнерах.

В) Хранилища временных полууглубленных складов взрывчатых материалов.

Г) Пункты изготовления боевиков с электродетонаторами.

**102. В какие сроки должна проверяться молниезащита складов взрывчатых материалов?**

А) В предгрозовой период, но не реже одного раза в год, а также после выявления повреждений комиссией, назначенной руководителем организации.

Б) Не реже двух раз в год: в предгрозовой и послегрозовой периоды руководителем взрывных работ, в ведении которого находится склад.

В) Не реже двух раз в год: весной и осенью службой главного энергетика.

Г) Ежеквартально комиссией, назначенной руководителем организации.

**103. Кем и с какой периодичностью проводится наружный осмотр молниезащитных устройств склада взрывчатых материалов?**

А) Не реже одного раза в месяц заведующим складом взрывчатых материалов.

Б) Не реже одного раза в квартал комиссией, назначенной руководителем организации.

В) Не реже одного раза в полугодие службой энергетика организации.

Г) Не реже одного раза в месяц руководителем взрывных работ, в ведении которого находится склад взрывчатых материалов.

**104. Что входит в перечень работ при проведении проверки молниезащиты складов взрывчатых материалов?**

А) Наружный осмотр молниезащитных устройств.

Б) Измерение сопротивления заземлителей молниезащиты.

В) Проверка переходного сопротивления контактов устройств защиты от вторичных воздействий молнии.

Г) Все перечисленное.

**105. При наличии каких повреждений, выявленных в результате осмотра молниеприемников, молниеотвод должен быть заменен?**

А) Если у молниеотвода оплавился наконечник.

Б) Если у молниеотвода оплавился или поврежден конический наконечник, а молниеотвод поврежден ржавчиной более чем на 1/3 площади поперечного сечения.

В) Если молниеотвод и поверхность в соединениях на болтах покрыты ржавчиной.

**106. В какой период времени должно проводиться измерение сопротивления заземлителей?**

А) Ежеквартально.

Б) Один раз в год: в весенний период.

В) В период наибольшего просыхания грунта.

Г) Два раза в год: в весенний и осенний периоды.

**107. При какой площади поперечного сечения токоотводы, поврежденные ржавчиной, должны быть заменены новыми?**

А) Менее 30 мм<sup>2</sup>.

Б) Менее 40 мм<sup>2</sup>.

В) Менее 45 мм<sup>2</sup>.

Г) Менее 50 мм<sup>2</sup>.

**108. В какой документ вносятся результаты измерения сопротивлений заземлителей молниезащиты?**

А) В акт проведения измерений сопротивления заземлителей.

Б) В сменный журнал.

В) В ведомость состояния заземлителей молниезащиты.

Г) В протокол осмотра заземлителей.

## **4.2. Контрольные вопросы**

### **4.2.1. Общая характеристика взрывных явлений**

- 1) Какие параметры характеризуют ударную воздушную волну?
- 2) От чего зависит интенсивность воздушной волны в подземных выработках?
- 3) Назовите основные мероприятия, обеспечивающие снижение интенсивности воздушной волны на поверхности.
- 4) На какие типы делятся породы по характеру сил разрушения и их роли в процессе разрушения?
- 5) Что называется акустической жесткостью пород?
- 6) Назовите основные пути уменьшения зон пониженных напряжений при одновременном взрывании смежных зарядов.
- 7) Какова последовательность разрушения взрывом грунтовых массивов?
- 8) В каких зонах вокруг эпицентра взрыва распространяются ударные и сейсмические волны, а также волны сжатия?
- 9) Каков характер разрушения скальных пород в зонах прохождения различных волн напряжения от взрыва заряда?
- 10) Каковы особенности взрывного разрушения трещиноватых пород?
- 11) Какие преимущества присущи рассредоточенным зарядам ВВ?
- 12) Что называют зоной нерегулируемого дробления?
- 13) Каковы особенности напряженного состояния горных пород при одновременном взрывании смежных зарядов?
- 14) Как расстояние между смежными одновременно взрывающимися зарядами влияет на характер разрушения горных пород?

- 15) Какое взрывание называют короткозамедленным?
- 16) Какие факторы определяют эффективность дробления горных пород при короткозамедленном взрывании?
- 17) В каких случаях происходит интерференция ударных волн?
- 18) Какой фактор является определяющим для эффективности короткозамедленного взрывания?
- 19) Что называется коэффициентом зажима?
- 20) Каковы особенности действия заряда при взрывании на врубовую полость?
- 21) От чего в основном зависит эффективность взрывания шпуровых зарядов при проведении подземных горных выработок?
- 22) На какие классы делятся методы регулирования степени дробления?
- 23) Как влияет на эффективность дробления удельный расход ВВ?
- 24) Почему выход крупных фракций увеличивается с ростом диаметра заряда?
- 25) Какие коэффициенты сближения зарядов оптимальны по качеству дробления?
- 26) Какая длина забойки рекомендуется для пород различной крепости?
- 27) Что относится в основном поражающим факторам взрывов?

#### **4.2.2. Требования к персоналу для взрывных работ**

- 28) В чем заключается порядок подготовки руководителей взрывных работ?
- 29) В чем заключается порядок подготовки персонала, связанного с обращением с взрывчатыми материалами?
- 30) В чем заключается порядок проверки знаний рабочих, связанных с обращением с взрывчатыми материалами?

#### **4.2.3. Средства и способы инициирования взрывчатых веществ**

- 31) Из чего состоят зажигательные трубки при огневом способе взрывания?
- 32) В каких случаях запрещается применять огневой способ взрывания?
- 33) Какая скорость горения огнепроводного шнура?
- 34) В чем заключается сущность электрического способа взрывания?
- 35) Какие основные типы соединений электродетонаторов существуют?
- 36) Что необходимо иметь на месте работ при осуществлении электрического способа взрывания?
- 37) Допускается ли нарушение целостности проводников при электрическом способе взрывания?
- 38) Какие основные способы соединения детонирующего шнура существуют?

#### **4.2.4. Основные методы проведения взрывных работ**

- 39) Кто утверждает типовый проект производства буровзрывных работ?
- 40) Какие недостатки присущи скважинной отбойке?
- 41) Что из перечисленного входит в перечень данных, которые должен включать в себя паспорт взрывных работ?
- 42) Что называется котловым зарядом?
- 43) В каких случаях применяют методы камерных и малокамерных зарядов?
- 44) Как определяется требуемая масса накладного заряда?
- 45) Для каких целей в геологоразведке применяют взрывание на выброс и рыхление?
- 46) Напишите основные расчётные формулы для определения массы сосредоточенных зарядов рыхления и выброса.
- 47) Как рассчитывается расстояние между зарядами?
- 48) В каких случаях применяют послойную проходку канав взрывами на выброс и рыхление?
- 49) Что называется проходческим циклом?

- 50) Какие шпуровые комплекты входят в комплект при проведении подземной выработки?
- 51) В чём состоит назначение врубовых шпуров?
- 52) Какие типы врубов Вы знаете?
- 53) Что такое КИШ?
- 54) Как определяется общее число шпуров на забой?
- 55) Какова область применения взрывного способа проходки шурфов?
- 56) Какие комплекты шпуров используют при проходке шурфов не-большой площади поперечного сечения?
- 57) В чём состоит сущность взрывного способа проходки шурфов в мягких легкосжимаемых породах?
- 58) Какие типы врубов применяются в геологоразведке при проведении стволов?
- 59) Как рассчитываются параметры комплекта шпуров при проходке стволов?
- 60) От чего зависит глубина распространения наведённых взрывом трещин в законтурный массив?
- 61) Какие методы контурного взрывания Вы знаете?
- 62) Как определяется коэффициент сближения зарядов, обеспечивающий образование щели между ними с минимальным нарушением массива за контуром?
- 63) Назовите основные преимущества контурного взрывания.
- 64) В каких случаях применяют взрывание перемычек из суглинка и моренного грунта?
- 65) Для чего используют взрывной метод посадки насыпей на болото?
- 66) Какие мероприятия осуществляют перед началом работ по взрыванию зданий и сооружений?
- 67) Какой показатель является основным при расчёте массы заряда для получения камуфлетной сваи?
- 68) Каково оптимальное соотношение глубины шпуров и глубины промерзания?
- 69) В чём состоит сущность щелевзрывного метода рыхления мёрзлых пород?

#### **4.2.5. Взрывные работы при строительстве и реконструкциях**

- 70) Основные способы обрушений зданий и сооружений?
- 71) Как осуществляется допуск людей к разрушенному взрывом объекту?
- 72) В чём заключается обрушение здания или сооружения на свое основание?
- 73) Способы снижения сейсмического эффекта взрыва?

#### **4.2.6. Специальные виды взрывных работ**

- 74) При какой толщине льда целесообразно применять взрывной метод?
- 75) Каким способом производится взрывание подводных зарядов?
- 76) Где применяются камуфлетные полости?
- 77) Какие заряды ВВ применяют при сейсморазведке?
- 78) Какой способ взрывания применяют при сейсморазведке?
- 79) Какая должна быть взрывная магистраль при сейсморазведке?
- 80) Какие данные должны быть получены перед торпедированием скважин?
- 81) Куда и каким способом наносятся данные при торпедировании скважин?

#### **4.2.7. Взрывные работы в лесном хозяйстве**

- 82) Какая информация отражается в паспорте буровзрывных работ на корчевку пней?
- 83) Как осуществляется корчевка пней?
- 84) Какие способы взрывания можно применять при валке деревьев?
- 85) Определение безопасных расстояний для человека при проведении работ по корчевке пней.

#### **4.2.8. Уплотнение сжимаемых горных пород действием взрыва**

- 86) Какими особенностями характеризуется действие взрыва в несвязных породах?
- 87) На какие зоны делят область действия взрыва в несвязных породах?
- 88) Какие соотношения определяют размеры зон сжатия и разрушения?
- 89) В чём состоит сущность технологии сооружения подземных резервуаров взрывом?
- 90) Какова последовательность работ по образованию взрывом котлованов в легко уплотнённых связных грунтах?
- 91) Назовите основную физическую характеристику, определяющую взрывное образование камуфлетных полостей.
- 92) Какими параметрами определяется минимальная глубина заложения камуфлетного заряда?
- 93) По какому признаку разделяют способы уплотнения грунтов взрывом?
- 94) Назовите известные Вам способы посадки насыпей при строительстве дорог.
- 95) Какие особенности характерны для ведения взрывных работ в мерзлых грунтах?
- 96) В какой последовательности рассчитывают параметры взрывания мёрзлых грунтов?

#### **4.2.9. Общие требования безопасности при ведении взрывных работ**

- 97) На какие классы разделяют промышленные взрывчатые материалы по степени опасности при обращении с ними?
- 98) Какие основные требования предъявляются к испытаниям взрывчатых материалов?
- 99) Каков порядок охраны границ запретной и опасной зон и присутствия в них людей?
- 100) Какие меры безопасности необходимо выполнять при зарядании скважин?
- 101) Что представляет собой боевик при взрывании гранулированных ВВ детонирующим шнуром?
- 102) При каких условиях разрешено взрывать скважинные заряды без забойки?
- 103) Какие существуют методы ликвидации отказавших шпуровых зарядов?
- 104) Какие меры безопасности необходимо соблюдать при изготовлении зажигательных и контрольных трубок?
- 105) Как производят уничтожение различных видов ВВ и СИ взрыванием?
- 106) Какие документы оформляют при испытаниях ВМ?
- 107) Как проводят испытания на скорость, полноту и равномерность горения ОШ?
- 108) Каким образом проводится одновременное сжигание взрывчатых веществ, огнепроводных и детонирующих шнуров?
- 109) На каком расстоянии от места нахождения взрывчатых материалов запрещается применять открытый огонь и курить?
- 110) На каком расстоянии от места нахождения взрывчатых материалов запрещается применять открытый огонь и курить?
- 111) Какими должны быть действия взрывника, если при подаче напряжения взрыва не произошло?
- 112) Как часто должны проверяться взрывные приборы на соответствие установленным техническим характеристикам?
- 113) Когда взрывник может подойти к месту взрыва при ведении счета взорвавшихся зарядов и отсутствии отказов?
- 114) Какие токсичные вещества выделяются при взрыве ПВВ?
- 115) Что такое кислородный бананс?

116) Через какое время разрешается подходить к месту взрыва при ведении счета взорвавшихся зарядов в случае, если какой-либо заряд не взорвался или вести счет взорвавшихся зарядов невозможно?

117) Какие мероприятия необходимо проводить при производстве взрывных работ?

118) Что из перечисленного входит в перечень данных, которые должен включать в себя паспорт взрывных работ?

119) Какой величины должна быть запретная зона на открытых горных работах при длительном (более смены) заряжении?

120) Как должен поступить взрывник, если электровзрывная сеть была смонтирована перед наступлением грозы?

121) Как должен быть обозначен невзорвавшийся заряд на земной поверхности при обнаружении отказа или при подозрении на него?

122) Почему необходимо испытывать ВМ?

123) Каким испытаниям подвергают ВВ и СИ?

124) На что обращают особое внимание при наружном осмотре КД и ЭД?

125) Как определяют электрическое сопротивление ЭД?

126) Как испытывают ВВ на передачу детонации?

127) Как проводят испытания ВВ на наличие эксудата?

128) Как проводят испытания на скорость, полноту и равномерность горения ОШ?

129) Как проводят испытания на восприимчивость и полноту детонации ДШ в сухом виде и после замачивания в воде?

130) Как проводят испытания на иницирующую способность ДШ?

131) В каких случаях производят уничтожение ВМ?

## **5. Темы и содержание интерактивных занятий**

### **5.1 Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Определение чувствительности ВМ к трению неударного характера на приборе И-6-2».**

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью определения чувствительности ВМ к трению неударного характера.

В лабораторном практикуме испытания проводятся на приборе И-6-2. Прибор И-6-2 разработан на основе универсального вертикально-сверлильного станка модели 2Б-118, который имеет бскоростей вращения шпинделя и позволяет проводить испытания при усилиях прижатия от 208 до 3000 кг/см<sup>2</sup>. На вертикальном валу предусмотрен патрон для установки трущего пуансона, а на горизонтальном валу закреплён динамометр ДПУ-2. Прибор И-6-2 имеет реле времени, которое автоматически отключает вращение пуансона по истечении трёх секунд.

Для проведения испытаний применяют приборчики с плоской и сферической трущей поверхностью.

При выполнении лабораторных работ студенты проводят 5 испытаний при заданных условиях. Результаты испытаний заносятся в таблицу. Результаты испытаний обсуждаются.

### **5.2. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Определение чувствительности ВМ к трению ударного характера (скользящий удар) на копре К-44-III»**

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью определения чувствительности ВМ к трению к трению ударного характера (скользящий удар)

Для количественной оценки чувствительности ВВ к трению ударного характера применяется копёр К-44-III, который представляет собой комбинацию гидравлического пресса и маятникового копра. На этом приборе можно определять чувствительность к трению при ударном сдвиге твёрдых ВВ всех классов. Данный метод имитирует трение испытываемого ВВ при патронировании, прессовании и др. технологических операциях. Данный метод введён в ОСТ В 84-895-75 (83).

Для определения чувствительности ВВ применяются стандартные роликовые приборчики №1.

При выполнении лабораторных работ студенты проводят 5 испытаний при заданных условиях. Результаты испытаний заносятся в таблицу. Результаты испытаний обсуждаются.

### **5.3. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Определение чувствительности ВМ к трению ударного характера (прямой удар) на копре К-44-II»**

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью определения чувствительности ВМ к трению к трению ударного характера (прямой удар)

Для количественной оценки чувствительности ВВ к трению ударного характера (прямой удар) применяется копёр К-44-II, который представляет собой комбинацию гидравлического пресса и маятникового копра. На этом приборе можно определять чувствительность к трению при прямом ударе твёрдых, пластичных ВВ всех классов.

Для определения чувствительности ВВ применяются стандартные роликовые приборчики №1 и №2.

При выполнении лабораторных работ студенты проводят 5 испытаний при заданных условиях. Результаты испытаний заносятся в таблицу. Результаты испытаний обсуждаются.

### **5.4. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Определение чувствительности ВМ к трению ударного характера (прямой удар) на большом копре»**

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью определения чувствительности ВМ к трению к трению ударного характера (прямой удар)

Для количественной оценки чувствительности ВВ к трению ударного характера (прямой удар) применяется большой копёр. Метод определения чувствительности к удару введён ОСТ.В-84-893-74. На этом копре можно определять чувствительность к трению при прямом ударе твёрдых, пластичных, жидких ВВ всех классов.

Для определения чувствительности ВВ применяются стандартные стальные диски, между которыми располагается испытуемый образец.

При выполнении лабораторных работ студенты проводят 5 испытаний при заданных условиях. Результаты испытаний заносятся в таблицу. Результаты испытаний обсуждаются.

### **5.5. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Приготовление водонаполненных АСВВ типа акваторов в лопастном смесителе».**

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью приготовления водонаполненного ВВ (акванитов и акваналов) в лабораторных условиях.

Приготовление акванитов и акваналов производится в лабораторном лопастном смесителе ёмкостью 200 см<sup>3</sup>. Количество приготавливаемого состава - 120-150 г, время смешения - 15-20 мин.

В ходе выполнения лабораторной работы рассчитывается кислородный баланс состава. Делаются соответствующие выводы по свойствам состава, области применения. Результаты обсуждаются.

#### **5.6. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Оценка бризантного действия взрыва по обжатию свинцовых цилиндров (проба Гесса).**

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью определения бризантности ВМ по стандартному методу Гесса. Сущность метода состоит в том, что заряд ВМ помещают на стальной диск, который в свою очередь лежит на торце свинцового цилиндра. Продукты детонации ВВ на начальной стадии расширения сообщают диску некоторое количество движения, которое вызывает обжатие свинцового цилиндрика. Величина этого обжатия служит мерой бризантности.

Для определения бризантности ВМ применяются стандартные свинцовые цилиндры, промежуточный детонатор, стальной диск, электродетонатор или капсуль-детонатор, картонный кружок, бумажная гильза, стальная плита, стальное кольцо.

Производят два параллельных испытания, результаты которых не должны отличаться более чем на 1 мм. При большем расхождении число параллельных удваивают. Результаты испытаний заносятся в таблицу. Результаты испытаний обсуждаются.

#### **5.7. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Образование воронок выброса заданных размеров».**

Работа выполняется в ходе полевого практикума.

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью изучения условий образования воронок выброса. Расчёт зарядов производят по формуле Борескова при условии образования воронок с различными показателями выброса.

Результаты испытаний заносятся в таблицу и зарисовываются. Результаты испытаний обсуждаются.

#### **5.8. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Направленный выброс грунта»**

Работа выполняется в ходе полевого практикума.

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью изучения направленного выброса грунта. Направленный выброс грунта применяется с целью перемещения массы грунта в заданном направлении.

В ходе выполнения работы определяется оптимальный интервал замедления взрыва основного заряда, оптимальный вес вспомогательного заряда, а также необходимый вес заряда.

Результаты испытаний заносятся в таблицу и зарисовываются (схема испытания, вид выброса грунта, вид воронок). Результаты испытаний обсуждаются.

#### **5.9. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Корчёвка пней и перебивание брёвен»**

Работа выполняется в ходе полевого практикума.

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью изучения способа использования ВВ для корчёвки пней и перебивания брёвен.

В ходе выполнения работы изучаются способы размещения зарядов ВВ (между корнями, шпур в пне), а также определяют необходимый вес заряда.

Определяют необходимый вес сосредоточенного заряда, необходимого для перебивания бревна.

Результаты испытаний заносятся в таблицу и зарисовываются (схема испытания, вид пня или бревна после испытаний). Результаты испытаний обсуждаются.

#### **5.10. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Огневой способ взрывания»**

Работа выполняется в ходе полевого практикума.

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью изучения огневого способа взрывания.

В процессе выполнения работ, обучающиеся изучают основные схемы огневого способа взрывания, особенности зажигания огнепроводного шнура спичками. Определение время горения огнепроводного шнура.

После проведения испытаний результаты записываются в таблицу и обсуждаются.

#### **5.11. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Электрический способ взрывания»**

Работа выполняется в ходе полевого практикума.

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью изучения электрического способа взрывания.

В процессе выполнения работ, обучающиеся изучают основные схемы взрывных цепей. Определяют общее сопротивление электровзрывной цепи. По заданию составляется взрывная цепь, предусматривающая последовательное, параллельное или смешанное соединение электродетонаторов. После проведения испытаний результаты записываются в таблицу и обсуждаются.

#### **5.12. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Взрывание зарядов детонирующим шнуром»**

Работа выполняется в ходе полевого практикума.

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек с целью изучения взрывания зарядов с помощью детонирующего шнура.

В процессе выполнения работ, обучающиеся изучают основные способы соединения отрезков детонирующего шнура. Для выбранных способов выполняют испытания. После проведения испытаний результаты записываются в таблицу и обсуждаются.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачётов и экзаменов.