

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 26 » марта 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технология и безопасность взрывных работ
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: Электрификация и автоматизация горного производства
(СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний по безопасному и качественному ведению взрывных работ на поверхности и в подземных условиях.

Задачи дисциплины:

- формирование знания видов взрывов, их воздействия на массив горных пород и окружающую среду; технологии и безопасности ведения буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности; методов безопасного ведения буровзрывных работ на поверхности и в подземных условиях; нормативной документации на проектирование и безопасное ведение взрывных работ в промышленности;
- формирование умения использовать нормативные документы по промышленной безопасности при проектировании взрывных работ в промышленности; выполнять основные расчёты параметров буровзрывных работ; разработки, заполнения и анализа технических, технологических и нормативных документов;
- формирование навыков владения отраслевыми правилами безопасности; разработки, заполнения, согласования и утверждения в установленном порядке проектов, паспортов и схем буровзрывных работ.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- технические средства бурения горных пород;
- промышленные взрывчатые вещества и средства их инициирования;
- методы и способы ведения взрывных работ в различных горно-геологических условиях;
- технология безопасного ведения взрывных работ;
- техническая и нормативная документация на проектирование взрывных работ в промышленности;
- правовые основы разработки, согласования и утверждения различных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения взрывных работ.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-15	ИД-1ОПК-15	Знает методы и организацию безопасного ведения буровзрывных работ; их воздействие на массив горных пород и окружающую среду, способы взрывания и управления процессами взрывного разрушения горных пород; знает требования стандартов, технических условий, нормативную и техническую документацию, регламентирующую качественное и безопасное ведение взрывных работ в промышленности.	Знает требования стандартов и документов промышленной безопасности, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	Экзамен
ОПК-15	ИД-2ОПК-15	Умеет выполнять основные расчёты параметров буровзрывных работ при добыче полезных ископаемых; умеет использовать нормативные документы по промышленной безопасности и охране труда при проектировании и производстве взрывных работ; умеет разрабатывать технологические схемы взрывания.	Умеет контролировать соответствие проектов на выполнение горных, горностроительных и взрывных работ требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-15	ИД-3ОПК-15	Владеет отраслевыми правилами безопасности при проектировании и ведении взрывных работ в промышленности; владеет методами контроля качества и обеспечения безопасности буровзрывных работ при добыче твердых полезных ископаемых буровых, зарядочных и взрывных работ.	Владеет навыками контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ в составе творческих коллективов и самостоятельно	
ОПК-9	ИД-1ОПК-9	Знает технологию и безопасность ведения взрывных работ в горнодобывающей промышленности; знает виды взрывов, их воздействие на массив горных пород и окружающую среду; знает нормативную документацию на проектировании и производстве взрывных работ в промышленности.	Знает основные процессы на производственных объектах при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.	Экзамен
ОПК-9	ИД-2ОПК-9	Умеет заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с требованиями нормативной документации при проектировании взрывных работ; умеет разрабатывать техническую документацию по ликвидации отказов при ведении взрывных работ, учитывать и анализировать требования нормативных и технических документов по промышленной безопасности при проектировании взрывных работ.	Умеет осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-9	ИД-3ОПК-9	Владеет навыками заполнения необходимых отчетных документов в соответствии с установленными формами при проектировании	Владеет навыками разработки технологии ведения горных и взрывных работ при поисках, разведке и разработке месторождений твердых	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		взрывных работ; владеет навыками разработки, согласования и утверждения в установленном порядке проектов, паспортов и схем буровзрывных работ.	полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	62	62
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	26	26
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	82	82
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Технология и безопасность взрывных работ	8	4	4	16
Тема 1. Физико-механические свойства и структуры массивов горных пород. Предмет, цель и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения. Физико-механические и горно-технологические свойства и структуры массивов горных пород. Классификации горных пород по крепости, буримости и взрываемости. Тема 2. Общая характеристика способов бурения взрывных шпуров и скважин. Способы бурения горных пород, буровой инструмент и механизмы. Нормативные документы и правила по безопасности бурения. Бурение в зарубежных странах. Тема 3. Структура и свойства ВВ. История создания ВВ. Типы, химическая структура, компоненты, определяющие взрывчатые свойства веществ, характеристики воздействия на массив. Кислородный баланс. Химические превращения ВВ: термическое разложение, горение, детонация. Влияние плотности и диаметра заряда, других факторов на скорость и затухание детонации, зависимость скорости детонации от мощности ВВ. Параметры и режимы детонации. Теплота, температура, объем газов, давление при взрыве. Тема 4. Промышленные ВВ, правила безопасного обращения с ВВ. Цель создания промышленных ВВ. Однокомпонентные и смесевые ВВ, назначение компонентов. Классификации ВВ. Непредохранительные и предохранительные ВВ. Маркировка ВМ. Тема 5. Способы взрывания и средства инициирования. Способы взрывания (огневой, электроогневой, электрический, ДШ, волноводный, электронный). Сущность и исполнение замедленного и короткозамедленного взрывания. Их достоинства и недостатки. Виды и исполнение инициации зарядов ВВ, патроны-боевики, детонаторы (электрические, промежуточные). Правила хранения и обращения с СИ. Принципиальное устройство и назначение средств инициирования (КД, ЭД, КЗДШ, ДШ, ОШ, ЗП, ЭЗП), инициирующих систем НОНЭЛ, электронного взрывания. Основные параметры ЭД. Источники электрического тока для инициации ЭД (взрывные машинки и приборы, их различие), контрольно-измерительные приборы, их поверка и испытания.				
Раздел 2. Виды взрывов, их воздействие на массив горных пород и окружающую среду	3	8	2	26

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 6. Явление взрыва. Теории разрушения горных пород взрывом, прямые и отражённые от свободной поверхности взрывные волны (сжатия и растяжения), производимые ими объёмы разрушения массива горных пород. Опасные факторы взрыва, опасные зоны. Сейсмическое действие взрыва на сооружения и стенки горных выработок, устойчивость бортов карьеров. Тема 7. Виды взрывов и методы взрывных работ. Виды взрывов: камуфлетные, рыхления, дробления, выброса, кумулятивные. Формы работы и КПД взрыва. Классификация зарядов ВВ. Методы взрывных работ (на земной поверхности). Обязательная документация для организаций, ведущих взрывные работы, персонал для взрывных работ, его обязанности и ответственность. Специальные виды взрывных работ.				
Раздел 3. Нормативная документация на проектирование и производство взрывных работ в промышленности	3	2	2	12
Тема 8. Взрывные работы на поверхности. Нормативная документация на проектирование и производство взрывных работ на поверхности. Взрывание скважинных зарядов, их конструкция. Сетка расположения скважин, их глубина, диаметр. Фактический и расчётный удельный расход ВВ. Массовый взрыв на поверхности, необходимая документация. Отказы, их ликвидация. Тема 9. Взрывные работы в подземных условиях. Нормативная документация на проектирование и производство взрывных работ в подземных условиях. Проведение подземных выработок БВР-способом. Общие сведения. Расчёт параметров взрывания. Особенности технологии проведения выработок. Особенности взрывных работ в опасных условиях угольных шахт. Сотрясательное взрывание.				
Раздел 4. Методы и виды буровзрывных работ	5	2	2	12
Тема 10. Методы скважинных и шпуровых зарядов. Методы скважинных и шпуровых зарядов. Метод оконтуривающих скважин. Цели, виды и достоинства замедленного взрывания. Способы и средства создания замедлений, их недостатки. Схемы КЗВ: достоинства и недостатки. Тема 11. Методы ведения взрывов на выброс и сброс, методы камуфлетного взрывания и вторичного дробления негабарита. Взрывы на выброс. Взрывы на выброс плоскими зарядами. Взрывы на сброс. Безопасные расстояния при взрывах на выброс и сброс. Метод камуфлетного взрывания. Методы вторичного дробления				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
негабарита. Тема 12. Методы котловых и камерных зарядов. Метод котловых зарядов. Метод камерных зарядов. Требования ФНП.				
Раздел 5. Разработка технической документации	7	2	6	16
Тема 13. Составление отчетных документов при обращении со взрывчатыми материалами, используемыми при безопасном ведении буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности. Документация для учета ВМ. Документация для выдачи ВМ. Общие требования по учету и выдаче ВМ. Ответственность персонала за нарушение порядка хранения, учета и использования ВМ. Тема 14. Разработка технической документации для складов взрывчатых материалов для безопасного обращения взрывчатых материалов при ведении буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности. Склады ВМ, их классификация. Вместимость складов ВМ. Классификация взрывчатых материалов по группам совместимости и по подклассам. Хранение ВМ. Общие требования к устройству поверхностных постоянных складов. Общие требования к устройству подземных и углубленных складов. Общие требования к складам (проветривание, освещение, связь, противопожарные мероприятия). Тема 15. Разработка технической документации для производства взрывных работ, регламентирующей порядок, качество и безопасность их выполнения. Разработка схем, паспортов и проектов БВР. Разработка инструкций для персонала (рабочих и ИТР) с учетом требований нормативных документов.				
ИТОГО по 5-му семестру	26	18	16	82
ИТОГО по дисциплине	26	18	16	82

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Способы и средства инициирования зарядов промышленных ВВ. Расчет параметров взрывания на карьерах
2	Определение удельного расхода взрывчатого вещества при различных показателях действия взрыва. Расчет объема зарядной камеры. Расчет накладных зарядов.
3	Расчёт и схематическое изображение сетки скважин для проведения массового взрыва заданного объема разрушения с применением электронного способа инициирования

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
4	Разработка технологических схем взрывания при использовании волноводных систем неэлектрического инициирования с учетом требований ФНиП и инструктивных документов
5	Расчет паспорта БВР при проходке подготовительно-нарезных выработок
6	Приемка забоя взрывником. Порядок проведения взрывных работ в шахте. Действия и обязанности взрывника и участкового мастера

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Расчет и сборка электровзрывных сетей при различных схемах соединения электродетонаторов. Обоснование и выбор приборов для электрического инициирования. Взрывные приборы, применяемые при электрическом инициировании зарядов ВВ. Контрольно-измерительная аппаратура
2	Проектирование БВР в подземных условиях с использованием ИТ-технологий
3	Проектирование БВР на открытых горных работах с использованием ИТ-технологий

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом. Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний. Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При проведении занятий используются учебные стенды, муляжи оборудования, применяющегося на производстве, выполнение лабораторных работ с применением ИТ-технологий. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия. При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги анализ ситуаций, ИТ-технологии.
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Мангуш С.К. Взрывные работы при проведении подземных горных выработок : Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стер. М. : Изд-во МГГУ, 2005. 120 с.	14
2	Методы ведения взрывных работ. Взрывные работы в горном деле и промышленности. Москва : Горн. кн., 2008. 511 с., 4 л. ил.	16
3	Методы ведения взрывных работ. Разрушение горных пород взрывом. 2-е изд., стер. Москва : Горн. кн., 2009. 472 с. 30,0 усл. печ. л.	10
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кутузов Б. Н., Белин В. А. Проектирование и организация взрывных работ : учебное пособие для вузов. Москва : Горн. кн., 2012. 410 с. 26,0 усл. печ. л.	7
2	Мангуш С. К. Взрывные работы при проведении подземных горных выработок : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. М. : Изд-во МГГУ : Горн. кн., 2009. 120 с.	1
3	Матвейчук В. В., Чурсалов В. П. Взрывные работы : учебное пособие для вузов. Москва : Акад. проект, 2002. 376 с.	10
4	Росинский Н. Л., Магойченков М. А., Галаджий Ф. М. Мастер-взрывник : учебник. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1988. 384 с.	14
5	Технология взрывных работ : учебное пособие для вузов / Мартынов В. Г., Комащенко В. И., Белин В. А., Исмаилов Т. Т. Москва : Студент, 2011. 439 с. 26,95 усл. печ. л.	8
6	Федоренко П. И. Буровзрывные работы : учебник для вузов. Москва : Недра, 1991. 272 с.	12
2.2. Периодические издания		
1	Горный журнал : научно-технический и производственный журнал. Москва : Руда и металлы, 1825 - .	

2	Известия высших учебных заведений. Горный журнал. Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 1958 - .	
3	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых : научный журнал. Новосибирск : Ин-т горн. дел СО РАН, 1965 - .	
4	Экология и промышленность России : общественный научно-технический журнал. Москва : Калвис, 1996 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Кутузов Б. Н., Белин В. А. Проектирование и организация взрывных работ. 2-е изд., стер. Москва : Горная книга, 2019. 416 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-134946	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	База знаний горняка	http://basemine.ru	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Кутузов Б. Н. Методы ведения взрывных работ Разрушение горных пород взрывом. 3-е изд., стер. Москва : Горная книга, 2018. 476 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-134947	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Демонстрационный макет "Взрывчатое вещество Аммонит №6ЖВ-200 ГОСТ 21984-76"	4
Лабораторная работа	Демонстрационный макет "Патроны-боевики типа АДНН-90 ТУ 7276-006-07510709-98"	3
Лабораторная работа	Демонстрационный макет "РПЭ-2"	2
Лабораторная работа	Демонстрационный макет "УПУ (Устройство пусковое универсальное)"	1
Лабораторная работа	Демонстрационный макет "Шашка-детонатор типа ПТ-600л"	3
Лабораторная работа	Демонстрационный макет "ЭД-3-Н"	5
Лабораторная работа	Интерактивная доска	1
Лабораторная работа	Комплект СИНВ	1
Лабораторная работа	Компьютер (ноутбук)	16
Лабораторная работа	Контрольно-измерительные приборы ХН-2570	6
Лабораторная работа	Муляжи взрывных машинок ЖЗ-2462	6
Лабораторная работа	Муляжи огнепроводного и детонирующего шнуров	4
Лабораторная работа	Муляжи электродетонаторов и средств зажигания огнепроводного шнура	24
Лабораторная работа	Проектор	1
Лекция	Интерактивная доска	1
Лекция	Компьютер (ноутбук)	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Музыкальная колонка	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Интерактивная доска	1
Практическое занятие	Компьютер (ноутбук)	1
Практическое занятие	Плакаты: буровзрывные работы на поверхности. Части 1,2	50
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технология и безопасность взрывных работ»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	21.05.04 Горное дело
Направленность (специализация) образовательной программы:	Подземная разработка рудных месторождений
Направление подготовки:	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность (специализация) образовательной программы:	Физические процессы горного или нефтегазового производства
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра:	«Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения:	Очная
Направление подготовки:	21.05.04 Горное дело
Направленность (специализация) образовательной программы:	Маркшейдерское дело
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра:	«Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы»
Форма обучения:	Очная
Направление подготовки:	21.05.04 Горное дело
Направленность (специализация) образовательной программы:	Электрификация и автоматизация горного производства
Направленность (специализация) образовательной программы:	Горные машины и оборудование
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра:	«Горная электромеханика»
Форма обучения:	Очная/заочная

Курс: 3 **Семестр: 5**

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	5 3Е
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.

Виды промежуточной аттестации:

Экзамен: 5 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана) и разбито на 5 учебных разделов (модулей). В учебных разделах (модулях) предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия и лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических занятий и лабораторных работ. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный			Итоговый
	ТО	КР	ЛР	ПЗ	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1 знает технологию и безопасность ведения взрывных работ в горнодобывающей промышленности	ТО1 – ТО5	КР1			ТВ
3.2 знает виды взрывов, их воздействие на массив горных пород и окружающую среду	ТО6, ТО7	КР2			ТВ
3.3 знает нормативную документацию на проектировании и производстве взрывных работ в промышленности	ТО8, ТО9	КР3			ТВ
3.4 знает методы и организацию безопасного ведения буровзрывных работ; их воздействие на массив горных пород и окружающую среду, способы взрывания и управления процессами взрывного разрушения горных пород	ТО10 – ТО12	КР4			ТВ
3.5 знает требования стандартов, технических условий, нормативную и техническую документацию, регламентирующую качественное и безопасное ведение взрывных работ в промышленности	ТО1 – ТО15	КР5			ТВ
Освоенные умения					
У.1 умеет выполнять основные расчёты параметров буровзрывных работ при добыче полезных ископаемых			ОЛР1 – ОЛР6	ОПЗ1 – ОПЗ5	ПЗ
У.2 умеет использовать нормативные документы по промышленной безопасности и охране труда при проектировании и			ОЛР1 – ОЛР6	ОПЗ4 – ОПЗ6	ПЗ

производстве взрывных работ					
У.3 умеет заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с требованиями нормативной документации при проектировании взрывных работ			ОЛР1 – ОЛР6	ОП34 – ОП36	ПЗ
У.4 умеет разрабатывать техническую документацию по ликвидации отказов при ведении взрывных работ, учитывать и анализировать требования нормативных и технических документов по промышленной безопасности при проектировании взрывных работ			ОЛР1 – ОЛР6	ОП34 – ОП36	ПЗ
У.5 умеет разрабатывать технологические схемы взрывания			ОЛР1 – ОЛР6	ОП34	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 владеет отраслевыми правилами безопасности при проектировании и ведении взрывных работ в промышленности			ОЛР1 – ОЛР6	ОП31 – ОП36	ПЗ
В.2 владеет навыками заполнения необходимых отчетных документов в соответствии с установленными формами при проектировании взрывных работ			ОЛР1 – ОЛР6	ОП31 – ОП36	ПЗ
В.3 владеет методами контроля качества и обеспечения безопасности буровзрывных работ при добыче твердых полезных ископаемых буровых, зарядочных и взрывных работ			ОЛР1 – ОЛР6	ОП31 – ОП36	ПЗ
В.4 владеет навыками разработки, согласования и утверждения в установленном порядке проектов, паспортов и схем буровзрывных работ			ОЛР1 – ОЛР6	ОП31 – ОП36	ПЗ

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КР – рубежная контрольная работа; ОПЗ – отчет по практическому занятию; ОЛР – отчет по лабораторной работе; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения раздела (модуля) дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри разделов (модулей) дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме (ТО1-ТО15). Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ (ОЛР), защиты практических заданий (ОПЗ) и рубежных контрольных работ (КР) (после изучения каждого раздела (модуля) учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 6 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД. Каждый студент получает индивидуальное задание, включающее набор горнотехнических условий, технологических заданий, буровзрывного оборудования и материалов. В результате выполнения типовых работ практических занятий и самостоятельного анализа и обобщения полученных результатов студент разрабатывает проект добычи полезного ископаемого буровзрывным способом.

Защита практического задания проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД. Каждый студент получает индивидуальное задание, включающее набор горнотехнических условий, технологических заданий, буровзрывного оборудования и материалов. В результате выполнения типовых лабораторных работ и самостоятельного анализа и обобщения полученных результатов студент осваивает умение использовать знания, владение методиками и решает технологическую задачу буровзрывных работ.

По результатам выполнения лабораторной работы студент формирует отчет. Защита отчетов лабораторных занятий проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 5 рубежных контрольных работ (КР1 – КР5) после освоения студентами учебных разделов (модулей) дисциплины.

Типовые вопросы первой рубежной контрольной работы КР1 по разделу (модулю) 1 «Технология и безопасность взрывных работ»:

1. Требования, которые устанавливают ФНП.
2. Работники, которых должны иметь организации, ведущие работы со взрывчатыми материалами.
3. Документы, которые, согласно ФНП, должна иметь организация, производящая ВР.
4. Транспорт, которым разрешается доставлять ВМ в подземных условиях к месту проведения работ
5. Перечислите виды транспорта, в котором запрещается присутствие.
6. Допустимая площадь пола клетки на этаже на одного взрывника или подносчика с сумками ВВ.
7. Очередность спуск-подъема взрывников и подносчиков ВМ.

8. Допустимая скорость транспортирования ВВ по подземным выработкам.
9. Массу ВМ, которую может переносить взрывник вручную при одновременной доставке средств инициирования и взрывчатых веществ.
10. Массу ВМ, которую переносит взрывник вручную при переноске в сумках ВВ без средств инициирования.
11. Требования ФНП к взрывникам.
12. Данные, которые указываются в Единой книжке взрывника.
13. Действия в случае утраты Единой книжки взрывника.
14. Единая книжка взрывника может быть изъята...
15. Последствия после изъятия Единой книжки взрывника.
16. Периодичность проверки знаний требований безопасности работников, связанных с обращением взрывчатых материалов и имеющими Единую книжку взрывника. Человек, который имеет право проводить проверки.

Типовые вопросы второй рубежной контрольной работы КР2 по разделу (модулю) 2 «Виды взрывов, их воздействие на массив горных пород и окружающую среду»:

1. Детонация ВВ. Критическая плотность ВВ. Критический диаметр, его зависимость от процентного соотношения компонентов ВВ и дисперсности ВВ. Критическая скорость детонации. Предельный диаметр заряда ВВ.
2. Основные формы химического превращения ВВ. Отличие детонации от горения. Взрывное горение.
3. Взрывчатые вещества, их типы, обязательные компоненты, характеристики (бризантность...), кислородный баланс.
4. Цели создания промышленных ВВ. Индивидуальные и смесевые ВВ (привести примеры). Добавки, вводимые в состав смесевых ВВ.
5. Классификация ВВ по условиям применения. Цвет полосы или оболочки патрона ВВ, примеры.
6. Способы взрывания. Сущность, достоинства, недостатки.
7. Конструкции КД, ЭД, ЭДКЗ и КЗДШ. Их назначение.
8. Конструкции КД, ЭД, ЭДКЗ и КЗДШ. Их назначение.
9. Устройство электронного детонатора DAVEYTRONIC. Его основные функции. Безопасность электронного детонатора. Проверки перед взрывом.

10. Опасные факторы взрыва.
11. Понятие ВВ и заряда ВВ. Классификация зарядов ВВ по положению, по конструкции, по форме, по характеру действия.
12. Технология проведения подземных горных выработок взрывным способом (основные операции, основные параметры, назначение шпуров, порядок расчета).

Типовые вопросы третьей рубежной контрольной работы КР3 по разделу (модулю) 3 «Нормативная документация на проектирование и производство взрывных работ в промышленности»:

1. Размер опасной зоны, который определяется согласно ФНП.
2. Инструкции, которые должны иметь организации, ведущие взрывные работы.
3. Требования, которые предъявляют при составлении инструкции по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ.
4. Особенности, которые учитывают при составлении инструкции по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ.
5. Содержание инструкции по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ.
6. Срок составления проектов (технические проекты) буровзрывных (взрывных) работ.
7. Типовой проект буровзрывных (взрывных) работ нужен для...
8. Требования ФНП, которые предъявлены к содержанию проекта буровзрывных (взрывных) работ.
9. Документы, по которым организация обязана вести учет прихода и расхода взрывчатых материалов на складах взрывчатых материалов.

10. Оформление, которое необходимо для документов учета прихода и расхода взрывчатых материалов.

11. Наряд-накладная используется для...

12. Наряд-путевка служит для...

13. Подписанты наряд-путевки, кто и что после взрывных работ подтверждает своими подписями в наряд-путевке?

Типовые вопросы четвертой рубежной контрольной работы КР4 по разделу (модулю) 4 «Методы и виды буровзрывных работ»:

1. Технология ведения ВР с помощью ДШ (область применения, способы соединения ДШ при монтаже взрывной сети, средства для создания необходимых замедлений, инициирование ДШ, ввод опасной зоны).

2. Основные параметры электродетонаторов. Указать признаки, по которым различаются электродетонаторы.

3. Капслюль-детонатор, его назначение, применение, испытания. Зажигательная трубка, её размеры, назначение. Пояснить принципиальной схемой.

4. Электродетонаторы, их устройство, назначение, основные характеристики, применение. Указать отличие электродетонатора мгновенного действия от электродетонатора короткозамедленного действия и электродетонатора замедленного действия.

5. Огневой и электроогневой способы взрывания, область применения, достоинства, недостатки. Устройство зажигательной и контрольная трубок. Устройство и скорость горения огнепроводного шнура.

6. Система инициирования неэлектрическая волноводная типа «Коршун». Основные элементы, принцип действия. Область применения, достоинства, недостатки.

7. Классификация взрывных автономных приборов по принципу питания и области применения. Основные характеристики и область назначения устройства взрывного малогабаритного типа ЖЗ2462, его принципиальное отличие от взрывных машинок (приборов) предыдущих серий.

8. Врубы. Назначение, типы, конструкции. Достоинства и недостатки прямых и наклонных врубов.

9. Основные правила и рекомендации при разработке комплекта шпуров при ведении БВР.

10. Методы оконтуривающих скважин. Их разновидности. Физическая сущность и технические требования.

11. Методы взрывных работ, применяемые на карьерах.

12. Методы ВР, области их применения.

13. Схема параллельно-ступенчатой взрывной сети с использованием ДШ. Порядок расчета параметров параллельно-ступенчатой сети.

Типовые вопросы пятой рубежной контрольной работы КР5 по разделу (модулю) 5 «Разработка технической документации»:

1. Перечислить техническую документацию, в соответствии с которой необходимо осуществлять взрывные работы.

2. Организации, которые согласно ФНП, должны иметь типовой проект.

3. Типовой проект буровзрывных (взрывных) работ нужен для...

4. Данные, которые должны быть указаны в паспорте для шахт (рудников), опасных по газу и пыли.

5. Факторы, которые необходимо учитывать при составлении паспорта на взрывные работы.

6. Результаты исследований, которые учитываются при составлении паспорта на взрывные работы.

7. Паспорт буровзрывных (взрывных) работ утверждает...

8. Взрывные работы, которые согласно ФНП, разрешается проводить по схемам.

9. Ответственный, который составляет и подписывает схему взрывных работ.

10. Ответственный, который утверждает схему взрывных работ на шахтах, опасных по газу или пыли.

11. Схема взрывных работ.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной (промежуточной) контрольной работы приведены в общей части ФОС программы специалитета.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических и лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, в 9-ом семестре проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

- 1) Способы взрывания. Сущность, достоинства, недостатки.
- 2) Взрывчатые вещества, их типы, обязательные компоненты, характеристики (брызганность...), кислородный баланс.
- 3) Детонация ВВ. Критическая плотность ВВ. Критический диаметр, его зависимость от процентного соотношения компонентов ВВ и дисперсности ВВ. Критическая скорость детонации. Предельный диаметр заряда ВВ.
- 4) Конструкции КД, ЭД, ЭДКЗ и КЗДШ. Их назначение.
- 5) Технология проведения подземных горных выработок взрывным способом (основные операции, основные параметры, назначение шпуров, порядок расчета)
- 6) Врубы. Назначение, типы, конструкции. Достоинства и недостатки прямых и наклонных врубов.
- 7) Технология ведения ВР с помощью ДШ (область применения, способы соединения ДШ при монтаже взрывной сети, средства для создания необходимых замедлений, инициирование ДШ, ввод опасной зоны)
- 8) Цели создания промышленных ВВ. Индивидуальные и смесевые ВВ (привести примеры) Добавки, вводимые в состав смесевых ВВ.
- 9) Устройство электронного детонатора DAVEYTRONIC. Его основные функции. Безопасность электронного детонатора. Поверки перед взрывом.
- 10) Основные параметры электродетонаторов. Указать признаки, по которым различаются электродетонаторы.
- 11) Схема комбинированной взрывной сети с использованием ДШ. Порядок расчета параметров комбинированной сети.
- 12) Основные правила и рекомендации при разработке комплекта шпуров при ведении БВР.
- 13) Система инициирования неэлектрическая волноводная типа «Коршун». Основные элементы, принцип действия. Область применения, достоинства, недостатки.
- 14) Методы ВР, области их применения.
- 15) Опасные факторы взрыва.
- 16) Методы оконтуривающих скважин. Их разновидности. Физическая сущность и технические требования.
- 17) Классификация ВВ по условиям применения. Цвет полосы или оболочки патрона ВВ, примеры.

18) Основные формы химического превращения ВВ. Отличие детонации от горения. Взрывное горение.

19) Методы взрывных работ, применяемые на карьерах.

20) Капсюль-детонатор, его назначение, применение, испытания. Зажигательная трубка, её размеры, назначение. Пояснить принципиальной схемой.

21) Электродетонаторы, их устройство, назначение, основные характеристики, применение. Указать отличие электродетонатора мгновенного действия от электродетонатора короткозамедленного действия и электродетонатора замедленного действия.

22) Огневой и электроогневой способы взрывания, область применения, достоинства, недостатки. Устройство зажигательной и контрольная трубок. Устройство и скорость горения огнепроводного шнура

23) Понятие ВВ и заряда ВВ. Классификация зарядов ВВ положению, по конструкции, по форме, по характеру действия.

24) Конструкции КД, ЭД, ЭДКЗ, ЭДЗД. Их назначение.

25) Классификация взрывных автономных приборов по принципу питания и области применения. Основные характеристики и область назначения устройства взрывного малогабаритного типа ЖЗ2462, его принципиальное отличие от взрывных машинок (приборов) предыдущих серий.

26) Какие требования устанавливают ФНП? Каких работников должны иметь организации, ведущие работы со взрывчатыми материалами? Какие документы, согласно ФНП, должна иметь организация, производящая ВР? Перечислить техническую документацию, в соответствии с которой необходимо осуществлять взрывные работы.

27) Требования ФНП к транспортировке ВМ: допустимая скорость транспортирования ВВ по подземным выработкам; каким транспортом разрешается доставлять ВМ в подземных условиях к месту проведения работ; кому запрещается присутствие в этом транспорте?

28) Требования ФНП к подаче основных сигналов при ведении ВР. Когда и для чего подаются сигналы? Кто имеет право их подавать? Значение и порядок сигналов. Каким образом запрещается подавать сигналы? До кого должны быть доведены способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ?

29) По каким документам, согласно ФНП, организация обязана вести учет прихода и расхода взрывчатых материалов на складах взрывчатых материалов. Как эти документы должны быть оформлены? Для чего используется наряд-накладная? Для чего служит наряд-путевка? Кто подписывает наряд-путевку, кто и что подтверждает своими подписями в наряд-путевке после взрывных работ?

30) Какие основные пункты, согласно ФНП, должен включать паспорт на взрывные работы? Что дополнительно указывается в паспорте для шахт (рудников), опасных по газу и пыли? На основании чего и с учетом каких результатов составляются паспорта? Кто должен утверждать паспорта буровзрывных (взрывных) работ?

31) С применением каких систем инициирования, согласно требованиям ФНП, разрешается производить взрывание камерных зарядов? Сколько боевиков должно помещаться в каждую зарядную камеру? Каким способом должна дублироваться взрывная или электровзрывная сеть? В чем размещаются боевики в камерных зарядах? В каких выработках перед заряданием снимается электропроводка?

32) Требования ФНП к взрывникам (возраст, получение Единой книжки взрывника, необходимые стажировки...) Что указывается в Единой книжке взрывника? Какие вносятся записи? Последствия в случае утраты Единой книжки взрывника. Когда Единая книжка взрывника может быть изъята, куда ее передают и для чего?

33) Периодичность проверки знаний требований безопасности работников, связанных с обращением взрывчатых материалов и имеющими Единую книжку взрывника. Кто имеет право проводить проверки? Чего лишаются работники, не прошедшие проверку знаний? Когда они допускаются к повторной проверке знаний? Каким образом оформляются результаты периодических и внеочередных проверок знаний? При каких условиях взрывники после

перерыва в работе по своей профессии свыше одного года допускаются к самостоятельному выполнению взрывных работ?

34) Какие материалы, согласно требованиям ФНП, разрешается использовать в качестве забойки при производстве взрывных работ в шахтах и рудниках, опасных по газу или пыли? Указать минимальную величину забойки при взрывании по углю и породе для всех забоечных материалов. На каких шахтах (рудниках) взрывание зарядов без забойки запрещено?

35) Допустимая площадь пола клетки на этаже на одного взрывника или подносчика с сумками ВВ. В какой очередности производится спуск-подъем взрывников и подносчиков ВМ? Масса ВМ, которую, согласно требованиям ФНП, может переносить взрывник вручную: при одновременной доставке средств инициирования и взрывчатых веществ; при переноске в сумках ВВ без средств инициирования.

36) Когда, согласно требованиям ФНП, вводится запретная зона? Кому запрещается в ней находиться? В сопровождении какого должностного лица разрешается проход в запретную зону? Где определяются размеры запретной зоны? Каковы минимальные размеры запретной зоны на поверхности и в подземных выработках? Указать область распространения запретной зоны на поверхности и в подземных выработках.

37) В каких документах, согласно ФНП, определяется размер опасной зоны? Указать момент ввода опасной зоны: при взрывании с применением электродетонаторов в боевиках; при взрывании с применением детонирующих шнуров; при использовании в боевиках неэлектрических систем инициирования с низкоэнергетическими волноводами; при использовании электронных систем инициирования.

38) Каким образом, согласно ФНП, организуется охрана запретной и опасной зон? Какую работу запрещается поручать постовым? Как ограждаются входы в опасную зону в подземных горных выработках с исходящей вентиляционной струей воздуха, по которым направляются продукты взрыва? Чем на подземных взрывных работах допускается замена постов охраны и что при этом должно обеспечиваться?

39) Расположение патрона-боевика в шпуре, места изготовления патронов-боевиков. Действия при застрявшем боевике. Сколько разрешается размещать патронов-боевиков в одном шпуре при сплошном заряде при взрывных работах на угольных шахтах и рудниках, опасных по газу и пыли?

40) Какие взрывные работы, согласно ФНП, разрешается проводить по схемам? Кто составляет и подписывает схему? Кто утверждает схему на шахтах, опасных по газу или пыли? Что указывается в схеме? Кто и как с ней должен быть ознакомлен?

41) Когда, согласно ФНП, при ведении взрывных работ, на шахтах и рудниках, опасных по газу или пыли, необходимо производить замер концентрации метана по всему сечению забоя? При каком содержании метана (указать места замеров) запрещается выполнять взрывные работы? Когда должен производиться замер метана в месте укрытия взрывника?

42) Какие инструкции, согласно ФНП, должны иметь организации, ведущие взрывные работы. В соответствии с какими требованиями и с учетом каких особенностей должны составляться инструкции по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ? Содержание инструкции по ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ. Каким образом следует ознакомить всех должностных лиц и рабочих, связанных с подготовкой и производством взрывных работ, с данной инструкцией?

43) Дать, согласно ФНП, понятие отказа, куда записывается отказ? Что такое одиночный отказ, групповой, массовый? Как разделяются отказы по внешним признакам и по периодичности? Какие действия необходимо предпринимать в местах взрывных работ после проведения взрывов для своевременного обнаружения отказавших зарядов и предупреждения их несанкционированных взрывов? Действия взрывника при обнаружении отказа на земной поверхности и в подземных условиях?

44) Требования ФНП при допуске людей в подземные выработки после массового взрыва: при каких условиях, кто и когда дает разрешение на допуск? Что должны лично проверить начальники участков или их заместители в первую смену после массового взрыва? Какие выработки должны находиться под усиленным контролем в районе проведения массового взрыва

после взрыва? Что должны контролировать руководители взрывных работ после взрыва? Что необходимо контролировать при выпуске горной массы, отбитой при массовом взрыве?

45) Перечислить, согласно ФНП, основные способы ликвидации отказавших скважинных зарядов.

46) Перечислить, согласно ФНП, основные способы ликвидации отказавших камерных зарядов. Ликвидация отказавшего наружного заряда.

47) Какие организации, согласно ФНП, должны иметь типовой проект? Для чего он нужен? Требования ФНП к содержанию проекта буровзрывных (взрывных) работ (проект массового взрыва) для конкретных условий, разработанного на основе типового проекта, при проведении массовых взрывов на земной поверхности.

48) Дать классификацию складов взрывчатых материалов по месту расположения относительно земной поверхности. Как в зависимости от срока эксплуатации разделяются склады ВМ? С какого момента исчисляются сроки эксплуатации склада взрывчатых материалов?

49) Какой, согласно ФНП, должна быть электровзрывная сеть? Что запрещается использовать в качестве одного из проводников? Что обязан сделать взрывник до начала заряжания? С какими проводами должны применяться электродетонаторы в шахтах (рудниках), опасных по газу или пыли)? В каком направлении должна монтироваться электровзрывная сеть? Какой силы ток должен поступать в каждый электродетонатор при производстве взрывных работ? Что необходимо сделать после монтажа и осмотра взрывной сети? Где при этом должны находиться работники?

50) Какие расчеты и замеры, согласно ФНП, необходимо произвести перед взрыванием скважинных и камерных зарядов? Что необходимо предпринять при расхождении измеренного и расчетного сопротивлений более чем на 10%? Какими действиями можно ограничиться по разрешению руководителя взрывных работ при невозможности измерить сопротивление взрывной сети? Из какого места необходимо подавать напряжение в электровзрывную сеть? Что должен иметь взрывной прибор? При каких условиях разрешается присоединять магистральные провода к взрывному прибору (машинке)? По чьей команде можно подавать напряжение в электровзрывную сеть при проведении массового взрыва? Концы каких проводов должны быть замкнуты накоротко и до какого момента?

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1) Выбрать и обосновать наиболее простой, надежный и безопасный способ инициирования для осуществления КЗВ скважинных зарядов при массовых взрывах на поверхности. Нарисовать схему скважинного заряда для выбранного способа инициирования при глубине скважины более ... м.

2) Разработать алгоритм основных действий горного (сменного) мастера при проходке выработки БВР-способом по породе в шахте, для заданных условий (шахта не опасная по газу и пыли, опасная по газу, опасная по пыли).

3) Собрать схему заданного (последовательного или параллельного) соединения ЭД. Проанализировать возможность использования источника постоянного тока напряжением... В при следующих условиях взрывания: сопротивление одного электродетонатора заданного типа (ЭД-1-3-Т, ЭД-8-Э) с концевыми проводами – ... Ом, количество взрываемых шпуров – ... шт., общее сопротивление магистрали и соединительных проводов – ... Ом, величина гарантийного тока – ... А, безопасный ток – ... А.

4) Разработать схемы расположения взрывной скважины на уступе при прямом и обратном инициировании и глубине скважины до ... м с использованием прямых и наклонных скважин, описать отличие в действии на взрываемый массив.

5) Определить общую массу накладного заряда, общую массу заряда в шпурах аммонита 6ЖВ, количество и длину шпуров для разделки негабарита при следующих условиях: размер негабарита ... х... х... м; для накладного заряда $q_n = \dots \text{ кг/м}^3$; для шпурового заряда $q_{шп} = \dots \text{ кг/м}^3$, масса патрона ... кг, его длина ... см.

6) Определить объем воронки взрыва при заданном показателе действия взрыва и линии наименьшего сопротивления, м. начертить в масштабе воронку взрыва.

7) Показать на заданном приборе (взрывном конденсаторном приборе ПИВ-100 М, конденсаторном взрывном приборе КПМ-3, устройстве взрывном малогабаритном ЖЗ-2462) основные операции для инициирования взрыва в угольном забое (опасном по газу и пыли опасном по газу, не опасном по газу и пыли) Указать основные характеристики, исполнение прибора, область применения.

8) Разработать комплект шпуров для проходки горизонтальной выработки с заданным видом вруба (с прямым врубом, состоящим из центральной незаряженной скважины и четырех заряженных шпуров, с простым клиновым врубом, состоящим из 4 шпуров) и начертить в 3-х проекциях. Указать назначение шпуров в комплекте, объяснить различие в работе.

9) Определить расход ДШ на параллельно-ступенчатую взрывную сеть без дублирования при следующих условиях: взрывании $N = \dots$ скважинных зарядов, расстояние между которыми $a = \dots$ (м) Боевики располагают на глубине $l_0 = \dots$ (м).

10) Для электрического взрывания зарядов выполнить расчет при заданных условиях и начертить в масштабе схему взрывания уступа (в плане и в разрезе).

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.