

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Подземной разработки месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.38 Технология и безопасность взрывных работ на рудниках  
на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 21.05.04 - Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Подземная разработка рудных месторождений (для набора 2022)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины - инженерная подготовка будущих дипломированных специалистов на право технического руководства взрывными работами.

Задачи изучения дисциплины:

приобретение знаний о методах ведения взрывных работ в различных условиях, общих правилах подготовки и производства взрывов; овладение практическими навыками которые возникают при производстве инженерных расчетов и организации проведения взрывных работ на горнорудных предприятиях.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного усвоения материала по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ» необходимы прочные знания по специальным дисциплинам, изучаемым студентами на 2 и 3 курсе: Основы горного дела, геотехнология подземная; Проведение и крепление горных выработок, и др. Дисциплина включена в Блок 1, обязательную часть. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: Безопасность ведения подземных горных работ, Аэрология горных предприятий, Процессы подземной разработки рудных месторождений. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	102	102
Лекционные (ЛК)	51	51
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	51	51
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	78	78
Форма промежуточной	Экзамен	36

аттестации в семестре		
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-9	<p>ОПК-9.1. Знает методы организации технологических процессов горных и взрывных работ;</p> <p>ОПК-9.2. Обладает навыками управления персоналом в небольшом производственном подразделении;</p> <p>ОПК-9.3. Умеет применять знания по технологическим процессам горного производства для организации работы коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ, организовывать и проводить мониторинг работ производственного объекта;</p> <p>ОПК-9.4 Владеет навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Знать: технику, технологию и безопасность ведения технологических процессов горных и буровзрывных работ.</p> <p>Уметь: организовывать работу по управлению рабочим персоналом в небольшом производственном подразделении выполнять анализ технологических процессов горного производства и комплексов горного оборудования, организовывать выполнение работы коллектива, проводить мониторинг работ производственного объекта.</p> <p>Владеть: Информационными технологиями для обоснования оптимальных технологи-ческих эксплуатационных и безопасных параметров ведения БВР, методами управ-ления трудовым коллективом</p>
ОПК-13	<p>ОПК-13.1. Знает виды технической документации и основных отчетных документов, сроков предоставления и алгоритма формирования отчетов;</p>	<p>Знать: виды технической документации и основных отчетных документов, сроков предоставления и алгоритма формирования отчетов;</p>

	<p>ОПК-13.2. Способен корректировать и оперативно устранять нарушения производственных процессов, с учетом реальной ситуации;</p> <p>ОПК-13.2. Владеет навыками ведения документации и отчетности, анализа оперативных и текущих показателей производства, обоснования предложений по совершенствованию организации производства.</p>	<p>Уметь: корректировать и оперативно устранять нарушения производственных процессов, с учетом реальной ситуации;</p> <p>Владеть: навыками ведения документации и отчетности, анализа оперативных и текущих показателей производства, обоснования предложений по совершенствованию организации производства.</p>
ПК-6	<p>ПК-6.1. Знает правила экологической и промышленной безопасности в горной промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;</p> <p>ПК-6.2. Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски;</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками осуществления технического контроля производственных процессов, состояния и работоспособности технологического оборудования.</p>	<p>Знать: правила экологической и промышленной безопасности ведения технологических процессов горного производства</p> <p>Уметь: выбирать, выполнять, и контролировать безопасность ведения технологических процессов горного производства и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний</p> <p>Владеть: навыками осуществления технического контроля и выполнения работ по безопасности проведения технологических процессов горного производства</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	

1	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ). Основные компоненты ВВ. Теория детонации.	Виды взрывов. Классификация ВВ по составу. Кислородный баланс (КБ).	40	12	12	0	16
	1.2	Энергетические характеристики и ВВ.	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	26	8	8	0	10
2	2.1	Способы и средства взрывания ВВ.	Электрический, неэлектрический и электронный способы взрывания.	8	2	2	0	4
	2.2	Конструкции зарядов ВВ.	Конструкции шпуровых зарядов и зарядов взрывных скважин.	16	4	4	0	8
	2.3	Формирование зарядов ВВ.	Ручной и механизированный способы формирования зарядов.	8	2	2	0	4
3	3.1	Виды действия взрыва.	Действие взрыва на открытой поверхности и в массиве.	7	2	2	0	3
	3.2	Массовый взрыв.	Основные организационные мероприятия при производстве массового взрыва.	18	5	5	0	8
	3.3	Отказы при производстве взрывных работ.	Классификация отказов, меры по их предотвращению и ликвидации.	14	4	4	0	6
4	4.1	Организация процесса хранения взрывчатых материалов (ВМ).	Устройство базисных и расходных складов ВМ.	14	4	4	0	6
	4.2	Организация процесса	Порядок транспортирования,	14	4	4	0	6

		обращения с ВМ.	испытания и уничтожения ВМ.					
	4.3	Персонал для обращения с ВМ.	Персонал для производства взрывных работ и хранения ВМ.	15	4	4	0	7
Итого				180	51	51	0	78

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ)	Виды взрывов.	2
	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ)	Классификация ВВ по составу.	2
	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ)	Кислородный баланс (КБ).	2
	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ)	Основные компоненты ВВ: окислители и горючие добавки.	2
	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ)	Основные компоненты ВВ - загустители, стабилизаторы и флегматизаторы.	2
	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ)	Теория детонации.	2
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационно	Методика определения объема газов, выделяющихся при взрывании ВВ.	2

		е давление.		
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	Методика определения теплоты, выделяющейся при взрывании ВВ.	2
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	Методика определения температуры взрыва, выделяющейся при взрывании индивидуальных ВВ.	2
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	Методика определения детонационного давления, возникающего при инициировании ВВ.	2
2	2.1	Способы и средства взрывания ВВ.	Электрический, неэлектрический и электронный способы взрывания.	2
	2.2	Конструкции зарядов ВВ.	Конструкции шпуровых зарядов.	2
	2.2	Конструкции зарядов ВВ.	Конструкции зарядов взрывных скважин.	2
	2.3	Формирование зарядов ВВ.	Способы и средства механизации заряжения шпуров и скважин.	2
3	3.1	Виды действия взрыва.	Действие взрыва на открытой поверхности и в массиве.	2
	3.2	Массовый взрыв.	Терминология, виды массового взрыва.	2
	3.2	Массовый взрыв.	Основные организационные мероприятия при производстве массового взрыва.	3
	3.3	Отказы при производстве взрывных работ.	Классификация отказов.	2
	3.3	Отказы при	Меры по предотвращению и	2

		производстве взрывных работ.	ликвидации отказов.	
4	4.1	Организация процесса хранения взрывчатых материалов (ВМ).	Устройство базисных складов ВМ.	2
	4.1	Организация процесса хранения взрывчатых материалов (ВМ).	Устройство расходных складов ВМ.	2
	4.2	Организация процесса обращения с ВМ.	Порядок транспортирования ВМ.	2
	4.2	Организация процесса обращения с ВМ.	Порядок испытания и уничтожения ВМ.	2
	4.3	Персонал для обращения с ВМ.	Персонал для производства взрывных работ.	2
	4.3	Персонал для обращения с ВМ.	Персонал для хранения ВМ.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ).	Определение кислородного баланса (КБ) индивидуальных ВВ.	2
	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ).	Определение кислородного баланса (КБ) смесевых ВВ.	2

	1.1	Сведения по теории взрывчатых веществ (ВВ).	Определение скорости детонации ВВ, необходимой для разрушения массива, обладающего заданными акустическими характеристиками.	2
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	Определение объема газов, выделяющихся при взрывании ВВ.	2
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	Определение теплоты, выделяющейся при взрывании ВВ.	2
	1.2	Определение температуры, выделяющейся при взрывании ВВ.	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	2
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	Определение детонационное давление, возникающего при инициировании ВВ.	2
2	2.1	Способы и средства взрывания ВВ.	Электрический, неэлектрический и электронный способы взрывания.	2
	2.2	Конструкции зарядов ВВ.	Разработка конструкций шпуровых зарядов патронированных и гранулированных ВВ.	2
	2.2	Конструкции зарядов ВВ.	Разработка конструкций зарядов взрывных скважин.	2
	2.3	Формирование зарядов ВВ.	Разработка способа заряжания шпура и порядка инициирования заряда при различных способах его инициирования.	2
3	3.1	Виды действия взрыва.	Действие взрыва на открытой поверхности и в массиве. Показатели действия взрыва. Величина ЛНС.	2

	3.2	Массовый взрыв.	Массовые взрывы: технологический, специальный и экспериментальный.	2
	3.2	Массовый взрыв.	Основные организационные мероприятия при производстве массового взрыва.	3
	3.3	Отказы при производстве взрывных работ.	Меры по исключению вероятности возникновения отказов шпуровых зарядов и их ликвидации.	2
	3.3	Отказы при производстве взрывных работ.	Меры по исключению вероятности возникновения отказов зарядов взрывных скважин и их ликвидации.	2
4	4.1	Организация процесса хранения взрывчатых материалов (ВМ).	Устройство поверхностных расходных складов ВМ.	2
	4.1	Организация процесса хранения взрывчатых материалов (ВМ).	Устройство подземных расходных складов ВМ.	2
	4.2	Организация процесса обращения с ВМ.	Порядок транспортирования ВМ на поверхности, испытания и уничтожения ВМ.	2
	4.2	Организация процесса обращения с ВМ.	Порядок транспортирования ВМ по подземным горным выработкам.	2
	4.3	Персонал для обращения с ВМ.	Персонал для производства взрывных работ.	2

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Виды взрывов. Классификация ВВ по составу. Кислородный баланс (КБ). Основные компоненты ВВ. Теория детонации.	Работа над конспектами лекций и выполнением контрольных заданий.	16
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	Составление конспекта. Расчет объема газов, теплоты, температура взрыва и детонационного давления при инициировании индивидуальных ВВ.	5
	1.2	Объем газов, теплота, температура взрыва и детонационное давление.	Составление конспекта. Расчет объема газов, теплоты, температура взрыва и детонационного давления при инициировании смесевых ВВ.	5
2	2.1	Способы и средства взрывания ВВ.	Работа с лекционными материалами по способам и средствам взрывания ВВ.	4
	2.2	Конструкции зарядов ВВ.	Работа с лекционным материалом, конструирование шпуровых и скважинных зарядов.	4
	2.3	Формирование зарядов ВВ.	Работа над материалами лекционного курса.	4
3	3.1	Действие взрыва на открытой поверхности и в массиве.	Составление конспекта.	3
	3.2	Массовый взрыв.	Работа над конспектами лекции "массовый взрыв,	8

			виды массового взрыва". Основные организационные мероприятия при производстве массового взрыва.	
	3.3	Отказы при производстве взрывных работ.	Работа над материалами конспекта лекции "Отказы при производстве взрывных работ."	6
4	4.1	Организация процесса хранения взрывчатых материалов (ВМ).	Работа над конспектами лекции "Организация процесса хранения взрывчатых материалов (ВМ)."	6
	4.2	Организация процесса обращения с ВМ.	Тестирование	6
	4.3	Персонал для производства взрыв-ных работ и хранения ВМ.	Тестирование	7

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ : учебник. Ч. 1 : Разрушение горных пород взрывом / Кутузов Борис Николаевич. - Москва : Горная книга, 2007. - 471 с. 2. Подопригора, В.Е. Современные методы отбойки руды : учеб. пособие / В. Е. Подопригора. - Чита : ЧитГТУ, 2001. - 129 с. 3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения" от 03.12.2020. № 494 - Москва, 2021. – 351 с.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 4. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч. 2. Взрывные работы в горном деле

и промышленности [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Кутузов Б.Н. - 2-е изд., стер. - М. : Горная книга, 2011. 5. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Ку-тузов Б.Н., Нишпал Г.А. - 2-е изд., стер. - М: Издательство МГГУ, 2004.

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Расчет термодинамических и детонационных характеристик взрывчатых веществ : метод. указ. / сост. Ю.Ю. Гораш. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 32 с. 2. Мосинец, В.Н. Разрушение горных пород : учебник / Мосинец Владимир Николаевич, Пашков Алексей Дмитриевич, Латышев Владимир Андреевич. - Москва : Недра, 1975. - 216с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 4. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Кутузов Б.Н. - 2-е изд., стер. - М. : Горная книга, 2011. 5. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Ку-тузов Б.Н., Нишпал Г.А. - 2-е изд., стер. - М: Издательство МГГУ, 2004.

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Библиотека технической литературы	<a href="http://techlib.org">http://techlib.org</a>
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	<a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) MyTestX
- 3) NanoCad

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;

- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):

- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;

- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;

- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;

- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);

- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;

- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;

- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;

- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;

- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков:  
Вячеслав Евгеньевич Подопригора

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.