

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 2024)
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».	https://e.lanbook.com
Библиотека технической литературы	http://techlib.org
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru

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.