


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Политехнический институт

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

« 29 » 06 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**С1.В.ДВ.4 Технология и безопасность взрывных работ**

Направления (специальности) подготовки  
**21.05.02 «Прикладная геология» (уровень специалитета)**

Профиль подготовки (специализация)  
**Специализация: №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка  
месторождений твердых полезных ископаемых»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Горный инженер-геолог**

Форма обучения  
**очная, заочная**

г. Магадан 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии и физики Земли. Протокол № 9 от 28.06.2019 г.

### **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ»:

- овладение теоретическими и практическими знаниями о технологии и безопасности взрывных работ;
- освоение методов ведения взрывных работ при проведении горно-разведочных выработок.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Технология и безопасность взрывных работ» относится к дисциплинам по выбору учебного плана ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.05.2016г. № 548. Дисциплина изучается студентами в восьмом семестре четвертого курса и на пятом курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины основывается на предшествующем изучении таких дисциплин, как полевая геология, основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, горные машины и проведение горных выработок и другие. Дисциплина «Технология и безопасность взрывных работ» служит базой для курсов «Основы разработки месторождений твердых полезных ископаемых», «Экономика и организация геологоразведочных работ», а также для прохождения производственной и преддипломной практик.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С1.В.ДВ.4 «Технология и безопасность взрывных работ»:**

Дисциплина «Технология и безопасность взрывных работ» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.02 Прикладная геология, специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»:

ПК-10: готовностью использовать знание методов проектирования полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнения инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении;

ПК-14: способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы;

ПК-16: способностью подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

ПСК-1.1: способностью прогнозировать на основе анализа геологической ситуации вероятный промышленный тип полезного ископаемого, формулировать благоприятные критерии его нахождения и выделять перспективные площади для постановки дальнейших работ;

ПСК-1.2: способностью составлять самостоятельно и в составе коллектива проекты на геологоразведочные работы на разных стадиях изучения и на различных объектах;

ПСК-1.4: способностью проектировать места заложения горных выработок, скважин, осуществлять их документацию.

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **• Знать:**

- требования к персоналу для руководства и производства взрывных работ;
- теорию взрыва и промышленные взрывчатые вещества;
- технику и технологию безопасного ведения взрывных работ;
- порядок хранения, учета, перевозки и уничтожения ВМ;
- методы регулирования степени дробления горных пород;
- состав и содержание проектной документации при выполнении взрывов при проведении горно-разведочных выработок.

#### **• Уметь:**

- обоснованно выбирать технологию производства взрывных работ, обеспечивающую требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ;

- рассчитывать параметры взрывной отбойки шпуровыми и скважинными зарядами;

- рассчитывать безопасные расстояния и обеспечивать безопасность персонала при производстве взрывных работ;

- составлять документацию на выполнение взрывных работ.

• **Владеть:**

научной, горной и строительной терминологией; приемами графического отображения технологических решений на персональном компьютере; основными нормативными документами.

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 учебных часа.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет **30 часов – очная форма обучения, 8 часов – заочная форма обучения.**

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Содержание разделов дисциплины отражены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 Очная форма обучения  
Формы промежуточного контроля по семестрам: в VIII семестре – зачет.

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом экзаменов (час/ зачет.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	8-й семестр					
1	Первый модуль: Взрывчатые вещества и средства инициирования.					
	Тема 1: Общие сведения о взрывных работах	1	1		5	
	Тема 2: Основы теории и свойства взрывчатых веществ.	2	2		5	
	Тема 3: Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования зарядов.	2	2		6	
2	Второй модуль: Проведение взрывных работы					
	Тема 4: Основы теории действия взрыва в среде и принцип расчета зарядов.	2	2		6	

	Тема 5: Способы взрывания зарядов ВВ и методы взрывных работ .	2	2		5
	Тема 6: Регулирования степени дробления горных пород взрывом.	2	2		5
3	<b>Третий модуль:</b> Организация взрывных работ.				
	Тема 7: Организация взрывных работ.	2	2		5
	Тема 8: Правила безопасности при хранении и транспортировании взрывчатых материалов.	2	2		5
	<b>ИТОГО:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		<b>42</b>
	<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>	<b>72</b>			<b>72/2</b>

Таблица 2 Заочная форма обучения

Формы промежуточного контроля на 5 курсе – зачет.

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом экзаменов (час/ зачет.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	5 курс					
1	Первый модуль: Взрывчатые вещества и средства инициирования.	1	1	-	20	
2	Второй модуль: Проведение взрывных работ.	2	2	-	20	
3	Третий модуль: Организация взрывных работ.	1	1	-	20	
	ИТОГО:	4	4	-	60	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	68				72/2

Перечень практических работ по модулям

**Первый модуль:**

Практическая работа №1 «Расчет кислородного баланса для индивидуальных ВВ».

Практическая работа №2 «Расчет кислородного баланса для смесевых ВВ».

Практическая работа №3 «Определение работоспособности и бризантности ВВ».

**Второй модуль:**

Практическая работа №4 «Расчет параметров скважинных зарядов рыхления».

Практическая работа №5 «Расчет параметров шпуровых зарядов рыхления».

Практическая работа №6 «Расчет параметров котловых зарядов рыхления».

Практическая работа № 7 «Расчет параметров сосредоточенных зарядов и воронки выброса».

**Третий модуль**

Практическая работа № 8 «Радиус опасной зоны по разлету кусков породы»

Практическая работа № 9 «Определение сейсмически безопасных расстояний»

Практическая работа № 10 «Расчет безопасных расстояний по действию воздушной ударной волны»

### 5. Образовательные технологии

Для реализации образовательной программы предусмотрено проведение занятий в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. На аудиторных занятиях запланирован также просмотр видеоматериалов с комментариями преподавателя и последующим обсуждением.

Оценка контроля знаний студентов производится по модульно-рейтинговой системе.

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 42 часа – для очной формы обучения и 60 часов - для заочной формы обучения.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическую подготовку к лекционным и практическим занятиям.
- Самостоятельное выполнение расчетной части практических работ.

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.	21	30	См. список основной и дополнительной литературы, конспекты лекций
2	Самостоятельное выполнение расчетной части практических работ	21	30	См. список основной и дополнительной литературы, методические указания к практическим работам
	Итого	42	60	

При выполнении практических работ студенты используют методические пособия:

1. Михайленко Г.Г. «Практические занятия и самостоятельная работа по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ»: учеб. пособие. – Магадан: Изд-во СВГУ, 2010. 52 с.

### Перечень примерных контрольных вопросов по модулям учебной дисциплины

#### Первый модуль: «Взрывчатые вещества и средства инициирования»

1. Назовите основные горнотехнологические характеристики горных пород, влияющие на эффективность буровзрывных работ.
2. Сформулируйте назначение буровых работ.
3. Перечислите способы бурения шпуров и скважин.
4. Охарактеризуйте промышленные взрывчатые вещества.
5. Что такое начальный импульс и его виды.
6. Охарактеризуйте кислородный баланс взрывчатых веществ.
7. Что такое теплота и температура взрыва.
8. Что такое работа взрыва, работоспособность и бризантность взрывчатых веществ и способы их определения.
9. Классификация промышленных взрывчатых веществ.

10. Каким требованиям должны отвечать промышленные взрывчатые вещества.
11. Охарактеризуйте взрывчатые вещества для открытых работ.
12. Из каких основных компонентов состоят простейшие взрывчатые вещества.
13. Охарактеризуйте тротилсодержащие гранулированные взрывчатые вещества.
14. Охарактеризуйте преимущества эмульсионных взрывчатых веществ перед другими классами ВВ.
15. Классификация средств и способов инициирования зарядов взрывчатых веществ.
16. Охарактеризуйте взрывчатые вещества для изготовления средств инициирования.
17. Что представляет собой электродетонатор.
18. Опишите технологию электрического инициирования зарядов ВВ.
19. Перечислите средства для инициирования зарядов детонирующим шнуром.
20. Опишите технологию взрывания с помощью детонирующего шнура..

### **Второй модуль: «Взрывные работы на карьерах».**

1. Опишите действие взрыва одиночного заряда на окружающую среду.
2. Классификация способов взрывания зарядов.
3. Охарактеризуйте электрическое взрывание.
4. Охарактеризуйте взрывание детонирующим шнуром.
5. Охарактеризуйте взрывание с применением неэлектрических систем инициирования СИНВ.
6. Раскройте суть мгновенного взрывания.
7. Раскройте суть короткозамедленного взрывания.
8. Классификация методов взрывных работ.
9. Опишите метод шпуровых зарядов.
10. Опишите метод скважинных зарядов.
11. Опишите метод котловых зарядов.
12. Опишите метод камерных зарядов.
13. Опишите методы контурного взрывания.
14. В каких случаях применяется взрывание на выброс и сброс.
15. Классификация современных методов регулирования дробления горных пород взрывом.
16. Требования к качеству массовых взрывов на карьерах. Удельный расход взрывчатых веществ.
17. Что такое удельный расход взрывчатых веществ
18. Назовите основные расчетные параметры взрывных работ.
19. Выбор конструкции заряда.
20. Опишите влияние забойки на эффективность взрыва.

### **Третий модуль: «Технология, механизация, организация и безопасность взрывных работ на карьерах».**

1. Охарактеризуйте технологию выполнения взрывных работ.
2. Технологические предпосылки выбора схем комплексной механизации взрывных работ на карьерах.
3. Опишите схемы комплексной механизации при использовании простейших взрывчатых веществ.
4. В чем заключается механизация работ на складах взрывчатых веществ.
5. Машины зарядные, для забойки скважин, для осушения скважин.
6. Охарактеризуйте организацию взрывных работ на карьерах.
7. Получение разрешения на ведение взрывных работ.
8. Кто может быть допущен к ведению взрывных работ.
9. Охарактеризуйте маркшейдерское обслуживание взрывных работ.
10. Перечислите требования к хранению и перевозке ВМ.

11. Опишите требования к приему, выдаче и учету ВМ.
12. Назовите требования к перевозке и переноске ВМ.
13. Назовите способы уничтожения ВМ, пришедших в негодность.
14. Охрана опасной зоны и сигнализация при взрывных работах.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **Основная и дополнительная литература.**

#### **Основная.**

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1 Разрушение горных пород взрывом. Учебник. 2 изд. – 2009 – 471 с.
2. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.П. Взрывные работы в горном деле и промышленности. Учебник. – 2008. – 512 с.
3. Б.Н. Кутузов Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности: – М.: Изд. Горная книга. Изд. Московского государственного университета. – 2009. – 670с.

#### **Дополнительная.**

1. Кутузов Б.Н., Нишпал Г.А. Технология и безопасность изготовления и применения ВВ на горных предприятиях: Учеб. пособие. – 2-е изд., стереотип. – 2004. – 245 с.
2. Кутузов Б.Н., Беллин В.А. Проектирование и организация взрывных работ: Учебник/ под общ. Ред. Проф. Б.Н. Кутузова. – М: изд-во «Горная книга», 2012. – 416 с.: ил.
3. Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом (взрывные технологии в промышленности): Учебник. – 1994. – 448 с. (в пер.).
4. Лабораторные и практические работы по разрушению горных пород взрывом. Учеб. пособие для вузов /Б.Н. Кутузов, В.И. Комащенко, В.Ф. Носков и др. – М., Недра, 1981. 255 с.
5. Открытые горные работы: Справочник. – М.: Горное бюро. – 1994. – 591 с.
6. Горная энциклопедия. / Гл. ред. Е.А. Козловский.- М.: Сов. энциклопедия. Т. 1-5. 1984-1991.
7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах», утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16 декабря 2013 г. №605.

в) Адреса сайтов сети ИНТЕРНЕТ

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

[www.gornaya-kniga.chat.ru](http://www.gornaya-kniga.chat.ru)

[www.gornaya-kniga.narod.ru/index.htm](http://www.gornaya-kniga.narod.ru/index.htm)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

- лекционная аудитория №5104, оборудованная средствами компьютерной презентации (ноутбук, видеопроектор с автоматическим пультом управления, экран);
- макеты взрывчатых веществ, стенд пункта приготовления игданита;
- нормативная и справочная литература.



**9. Рейтинг-план дисциплины (форма Ф СВГУ 7.3-08 Рейтинг-план)****С1.В.ДВ.4 Технология и безопасность взрывных работ**

Политехнический институт

Курс 4, группа Г- семестр 8\_ 20\_\_ /20\_\_ учебного годаПреподаватель (и): **Михайленко Григорий Григорьевич**  
(ФИО преподавателя)

Кафедра горного дела

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Взрывчатые вещества и средства инициирования.	Аудиторная работа (блиц тестирование) Практическая работа (за одну задачу) Круглый стол (дискуссионные темы по 1 модулю)	5 5 5
2	2	Проведение взрывных работ.	Аудиторная работа (блиц тестирование) Практическая работа (за одну задачу) Круглый стол (дискуссионные темы по 2 модулю)	5 5 5
3	3	Организация взрывных работ.	Аудиторная работа (блиц тестирование) Практическая работа (за одну задачу) Круглый стол (дискуссионные темы по 3 модулю)	5 5 5

Рейтинг-план выдан

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг-план получен

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись старосты группы)

Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)

## Приложение 2

## 10. Протокол согласования с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Геомеханика	При изучении механических свойств пород уделить большее внимание динамическим характеристикам горных пород.
Начертательная геометрия	Построение планов, разрезов и сечений. Масштабы. Условные обозначения объектов горных работ.
Геология	Строение и состав земной коры и ее структурные элементы. Основные геологические процессы. Виды полезных ископаемых и условия их залегания.

Ведущие лекторы

Геомеханика

Начертательная геометрия

Геология

## 11. Приложения.

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 2 Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.05.02 Прикладная геология, специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 12.05.2016 г. № 548.

Автор: Михайленко Г.Г., доцент кафедры горного дела, к.т.н.

Заведующий кафедрой горного дела Михайленко Г.Г., к.т.н.

подпись, дата

подпись, дата

**Приложение 3**

Лист изменений и дополнений на 2019/2020 учебный год  
в рабочую программу учебной дисциплины  
**С1.В.ДВ.4.2 Технология и безопасность взрывных работ**  
Направления подготовки (специальности)  
**21.05.02 Прикладная геология**  
Профиль подготовки (специализация)  
**Специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений  
твердых полезных ископаемых»**

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

1. В пункт 4. **«Структура и содержание учебной дисциплины, включая часы контактной работы»** вносятся следующие изменения:

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 30 часов – очная форма обучения, 8 часов – заочная форма обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.

2. В пункт 7 **«Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»** вносятся следующие изменения:

**Основная литература:**

1. **Кутузов Б.Н.** Методы ведения взрывных работ: учебник для вузов : [в ... ч.] : допущ. М-вом образования и науки /Б.Н. Кутузов/.-: Горная кн. М.. 2007. -471: ил. - (Взрывное дело) экземпляров: 11

2. **Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы:** учеб. пособие для вузов : допущ. УМО вузов РФ по образованию в обл. горн. дела /М.И. Ганопольский, [и др.]; под ред. В.А. Белина/Ганопольский М.И.-: Изд-во МГТУ М.. 2007. -562 с. - (Взрывное дело. 3) экземпляров: 6

3. **Кутузов Б.Н.** Методы ведения взрывных работ: учеб. для вузов : [в ... ч.] : допущ. М-вом образования и науки /Б.Н. Кутузов/.-: Горная кн. М.. 2008. -511: ил. - (Взрывное дело) экземпляров: 14

**Кутузов Б.Н.** Методы ведения взрывных работ: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Взрывное дело" : допущ. М-вом образования РФ : [в ... ч.] /Б.Н. Кутузов/.-: Горная кн. [и др.] М.. 2009. -471: а-ил. - (Взрывное дело) экземпляров: 4

**Дополнительная литература:**

1. **Кутузов, Б.Н.** Проектирование и организация взрывных работ / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин ; ред. Б.Н. Кутузов. – Москва : Горная книга, 2012. – 416 с. – (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО). – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229077>

**Лукьянов, В.Г.** Технология проведения горно-разведочных выработок / В.Г. Лукьянов, А.В. Панкратов, В.А. Шмурыгин ; Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – 2-е изд. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 550 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442764>

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

**Раздел 9. Рейтинг-план**


В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

**Примечание:**

При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины (модуля), учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Программа признана актуальной на 2019-2020 уч. год

Автор: доцент кафедры горного дела, Коротун В. Г.

	<u>24.06.2019</u>
подпись	дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГиФЗ протокола заседания кафедры № 9 от 26.06.2019 г.

Заведующий кафедрой ГиФЗ:  
Калинина Лада Юрьевна, к.г.-м.н., доцент

