

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ»

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация образовательной программы – Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация выпускника – Горный инженер - геолог

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 5 Семестр 9

Зачет 9 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель А.И. Масловец, Старший преподаватель,

Инженерно-физический факультет

Кафедра геологии и природопользования

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 21.05.02 Прикладная геология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 953

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии и природопользования

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Юсупов Д.В. Юсупов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Юсупов Д.В. Юсупов

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для успешного выполнения работ, связанных с применением современных технологий буровзрывных работ при разведке месторождений полезных ископаемых открытым и подземным способами.

Задачи дисциплины:

усвоение студентами теоретических положений воздействия взрыва на разрушаемую среду;

ознакомиться с основными положениями механики горных пород, их физико-механическими свойствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Буровзрывные работы» предусмотрена учебным планом по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» входит в блок Б1 базовой части.

Формирует знания будущих специалистов в области производства буровзрывных работ на различных стадиях разведки полезных ископаемых.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Техническое проектирование	ОПК-7 Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	ИД1ОПК-7. Знает способы осуществления технического руководства горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций. ИД2 ОПК-7. Умеет применять свои знания на практике. ИД3 ОПК-7. Владеет способностью применять знания на практике.
Техническое проектирование	ОПК-9 Способен ориентироваться на местности, определять пространственное положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	ИД1ОПК-9. Знает способы ориентирования на местности, определения пространственного положения объектов, осуществления необходимых геодезических и маркшейдерских измерений, обработки и интерпретации их результатов. ИД2 ОПК-9. Умеет применять свои знания на практике. ИД3 ОПК-9. Владеет способами ориентироваться на местности, определять пространственное положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Введение. Основы механики горных пород.	9	2		2		2						10	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
2	Способы и средства бурения скважин и шпуров.	9	2		2		2						10	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
3	Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.	9	2		2		2						10	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
4	Параметры взрывных работ.	9	4		4		4						10	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических работ.

														и лабораторных работ.
5	Организация и проведение буровзрывных работ.	9	4		4		4						9	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
6	Экологические аспекты проведения и техника безопасности буровзрывных работ.	9	4		4		4						4.8	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
7	Зачет	9								0.2				
	Итого			18.0		18.0		18.0	0.0	0.2	0.0	0.0	53.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение. Основы механики горных пород.	Общее понятие о стадийности поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых геологоразведочного процесса и места буровзрывных и прострелочно- взрывных работ (БВР И ПВР) в нём. Важность БВР И ПВР для поисков, разведки месторождений и добычи полезных ископаемых.
2	Способы и средства бурения скважин и шпуров.	Способы бурения скважин и шпуров. Назначение(виды) скважин и шпуров. Факторы, влияющие на выбор способа бурения. Характеристики скважин различного назначения. Виды бурового инструмента, аббревиатуры, используемые в буровом деле. Основные правила безопасности при ведении буровых работ.
3	Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.	Классификация ВВ по химическому составу. Свойства ВВ. Компоненты смесевых ВВ. Кислородный баланс. Ядовитые газы взрыва. Иницирующие ВВ. Основные тенденции в разработке новых взрывчатых материалов в России и за рубежом. Способы инициирования взрыва. Импульс воспламенения, чувствительность и время срабатывания электродетонаторов от сетей постоянного и переменного тока. Предупреждение отказов электродетонаторов. Короткозамедленное взрывание; направленные взрывы; камуфлетные взрывы. Конструкция зарядов.
4	Параметры взрывных работ.	Расчет параметров буровзрывных работ при горно- разведочных работах. Основные параметры

		зарядов при различных методах ведения взрывных работ. Взрывные работы при проходке подземных выработок. Взрывные работы на дневной поверхности. Проведение прострелочных и взрывных работ в скважинах (ПВР).
5	Организация и проведение буровзрывных работ.	Организация и проведение взрывных работ. Паспорт БВР. Геологическое и маркшейдерское обслуживание БВР. Документация к проведению массовых взрывов. Сигнализация при взрывных работах. Ликвидация отказов. Безопасные расстояния при взрывных работах. Получение разрешений на право производства взрывных работ. Правила безопасности при обращении с ВМ, ответственность за их нарушение. Склады ВМ. Механизация взрывных работ.
6	Экологические аспекты проведения и техника безопасности буровзрывных работ.	Экологические аспекты проведения БВР И ПВР. Меры по защите окружающей среды. Снижение травмоопасности, безопасные приемы поведения в чрезвычайных ситуациях, техника безопасности.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Введение. Основы механики горных пород.	Изучение классификации физико- механических свойств пород в горном дел. Выбор способов и средств бурения шпуров и скважин по заданным конкретным горно-геологическим условиям.
Способы и средства бурения скважин и шпуров.	Изучение конструкций и принципа действия пневматических перфораторов и электросверл, бурового и породоразрушающего инструмента для бурения шпуров. Изучение правил и норм безопасности при бурении скважин и шпуров.
Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.	Изучение видов и свойств инициирующих веществ. Средства механизации заряжения шпуров и скважин.
Параметры взрывных работ.	Изучение физических процессов, происходящих в горных породах при взрыве. Изучение правил безопасности при ведении взрывных работ.
Организация и проведение буровзрывных работ.	Расчет массы заряда взрывчатого вещества. Изучение контрольно-измерительных приборов при ведении взрывных работ.
Экологические аспекты проведения и техника безопасности буровзрывных работ.	Определение границ опасной зоны при взрывных работах. Конструирование технологических схемы взрывания различными способами.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основы механики горных пород.	Определение прочности горных пород. Создание таблицы.
Способы и средства бурения скважин и шпуров.	Определение абразивности горных пород. Создание таблицы.

Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.	Определение чувствительности взрывчатых веществ к внешним воздействиям. Создание таблицы.
Параметры взрывных работ.	Определение скорости детонации взрывчатых веществ. Создание таблицы.
Организация и проведение буровзрывных работ.	Определение бризантности взрывчатых веществ.
Экологические аспекты проведения и техника безопасности буровзрывных работ.	Определение работоспособности взрывчатых веществ.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение. Основы механики горных пород.	Знакомство с литературой по дисциплине.	10
2	Способы и средства бурения скважин и шпуров.	Подготовка к тест-опросу.	10
3	Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.	Подготовка к тест-опросу.	10
4	Параметры взрывных работ.	Подготовка к тест-опросу.	10
5	Организация и проведение буровзрывных работ.	Подготовка к тест-опросу.	9
6	Экологические аспекты проведения и техника безопасности буровзрывных работ.	Подготовка к тест-опросу.	4.8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Наилучшей гарантией глубокого и прочного усвоения дисциплины «Буровзрывные работы» является заинтересованность студентов в приобретении знаний. Поэтому для поддержания интереса студентов к процессам и технологиям получения и обработки материалов необходимо использовать различные образовательные технологии, задействовать все атрибуты процесса научного познания.

При чтении лекций по данной дисциплине используется такой неимитационный метод активного обучения, как «Проблемная лекция». Где перед изучением модуля обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал модуля.

При проведении лабораторных работ можно использовать либо «Мозговой штурм», либо «Метод Дельфи», которые будут направлены на вовлечение всех студентов в решении конкретных задач.

По программе курса разработаны лекции-презентации. Помимо чтения лекций широко используются активные и интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций, обсуждение отдельных разделов дисциплины, защита рефератов). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию

профессиональных навыков обучающихся.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. Предмет «буровзрывные работы».
2. Элементы теории упругости, пластичности и прочности горных пород.
3. «Паспорт прочности и угол естественного откоса» горной породы.
4. Классификация физико-механических свойств пород в горном деле.
5. Способы и средства бурения скважин и шпуров.
6. Назначение(виды) скважин и шпуров.
7. Факторы, влияющие на выбор способа бурения.
8. Виды бурового инструмента.
9. Основные правила безопасности при ведении буровых работ.
10. Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.
11. Детонация взрывчатых веществ.
12. Классификация промышленных взрывчатых веществ
13. Способы инициирования взрыва.
14. Предупреждение отказов электродетонаторов.
15. Короткозамедленное взрывание; направленные взрывы; камуфлетные взрывы. Конструкция зарядов.
16. Основные параметры зарядов при различных методах ведения взрывных работ.
17. Проведение прострелочных и взрывных работ в скважинах (ПВР).
18. Бризантность ВВ.
19. Общая классификация промышленных взрывчатых веществ и их характеристика.
20. Характеристика промышленных взрывчатых веществ.
21. Иницирующие взрывчатые вещества.
22. Бризантные взрывчатые вещества.
23. Основные составляющие промышленных ВВ.
24. Способы и средства беспламенного взрывания.
25. Способы и средства взрывания зарядов ВВ.
26. Подрыв с помощью электродетонаторов.
27. Комбинированные способы взрывания.
28. Электроогневое взрывание.
29. Взрывание с помощью детонирующего шнура (ДШ).
30. Документация к проведению взрывов.
31. Сигнализация при взрывных работах.
32. Ликвидация отказов.
33. Безопасные расстояния при взрывных работах.
34. Правила безопасности при обращении с ВМ.
35. Ответственность за их нарушение.
36. Склады ВМ.
37. Механизация взрывных работ.
38. Меры по защите окружающей среды при производстве буровзрывных работ.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Половов, Б. Д. Основы горного дела [Электронный ресурс]: учебник / Б. Д. Половов, Н. Г. Валиев, К. В. Кокарев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 1063 с. — 978-5-4486-0744-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81246.html> (дата обращения: 22.04.2023).
2. Лукьянов, В. Г. Взрывные работы: учебник для вузов / В. Г. Лукьянов, В. И. Комащенко, В. А. Шмурыгин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03748-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492711> (дата обращения: 22.04.2023).

3. Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ : учебник : в 2 частях / Б. Н. Кутузов. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Часть 2 : Взрывные работы в горном деле и промышленности — 2018. — 512 с. — ISBN 978-5-98672-471-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134948> (дата обращения: 22.04.2023).
4. Сейсмическая безопасность при взрывных работах [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Совмен [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2012. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66461> — Загл. с экрана. (дата обращения: 22.04.2023).
5. Комащенко, В. И. Технология взрывных работ : учебное пособие для вузов / В. И. Комащенко, Т. Т. Исмаилов ; под редакцией В. Г. Мартынова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06639-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515428> (дата обращения: 22.04.2023).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань» http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки.
4	Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

При изучении дисциплины студентами используются следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса;
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника.

Студенты могут получать консультации по Skype, e-mail, вебинару.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Зачет	12 сем,	0.2 акад. часа
Лекции	8.0	(акад. часа)
Практические занятия	6.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	4.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	89.8	(акад. часа)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108.0 (акад. часа), 3.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Введение. Основы механики горных пород.	6 1 2	1	1						14	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
2	Способы и средства бурения скважин и шпуров.	1 2	1	1	1					14	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
3	Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.	1 2	2	1	1					14	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
4	Параметры взрывных работ.	1 2	1	1	1					14	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
5	Организация и проведение буровзрывных работ.	1 2	2	1	1					14	Блиц-опрос. Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
6	Экологические	1	1	1						19.8	Блиц-опрос.

	аспекты проведения и техника безопасности буровзрывных работ.	2									Отчеты по выполнению практических и лабораторных работ.
7	Зачет	1 2					0.2				
	Итого		8.0	6.0	4.0	0.0	0.2	0.0	0.0	89.8	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение. Основы механики горных пород.	Знакомство с литературой по дисциплине.	14
2	Способы и средства бурения скважин и шпуров.	Подготовка к тест-опросу.	14
3	Взрывчатые вещества. Способы и средства взрывания.	Подготовка к тест-опросу.	14
4	Параметры взрывных работ.	Подготовка к тест-опросу.	14
5	Организация и проведение буровзрывных работ.	Подготовка к тест-опросу.	14
6	Экологические аспекты проведения и техника безопасности буровзрывных работ.	Подготовка к тест-опросу.	19.8