Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ 1.2.840.113549.1.9.2=#216003509-421701001-004096935979, email=admin@okt.sibsiu.ru, 1.2.643.3.131.1.1=120C303034323136303033353039, 1.2.643.100.3=120B303430393639333593739, 1.2.643.100.1=120D313032343230313437303938038, title=проректор по учебной работе, o=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, street=УЛ КИРОВА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ Р-Н), ДОМ 42, l=Новокузнецк, st=42 Кемеровская область - Кузбасс, c=RU, givenName=Ирина Васильевна, sn=Зоря, cn=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ 2020.04.30 08:40:52 +07'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и безопасность взрывных работ

21.05.04 - Горное дело

Открытые горные работы

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование компетенций предусмотренных учебным планом в соответствии с требованиями ФГОС, позволяющих выпускнику изучать, обобщать и анализировать техническую информацию по применению взрывных работ при разработке месторождений при добыче твердых полезных ископаемых в горном производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

– дать студентам базовые знания по взрывным работам;
– научить определять необходимые технологические параметры оборудования, применяемого при взрывных работах в горном деле;
– приобретение студентами опыта работы в процессе разработки перспективных решений при ведении буровзрывных работ при отработке угольных и рудных месторождений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Геотехнология подземная (рудные месторождения);
– Геотехнология подземная (пластовые месторождения).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-9: владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи	– знать: свойства горных пород. – уметь: определять состояние горного массива для проведения взрывных работ.

и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений	– владеть: профессиональными терминами, методиками расчёта оптимальных параметров буровзрывных работ, техническими и технологическими навыками производства буровзрывных работ .

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	– знать: технологии разведки . – уметь: прогнозировать степень разрушения горных пород взрывными работами . – владеть: методиками расчёта безопасных зон, безопасными приемами буровзрывных работ..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, лабораторных работ, практических занятий (семинаров). Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
Практические работы, *академ. час.*		***16***	*16*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*

Контроль, *академ. час.*	***18***	*18*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Предмет, содержание и задачи курса. (Основные термины,
сокращения и определения. (Историческая справка о развитии взрывного дела.
Роль буровзрывных работ в решении народнохозяйственных задач. Область
применения взрыва. Основные признаки взрыва. Классификация взрывов.
Определения и примеры физических, химических и ядерных взрывов. Виды,
признаки и параметры взрывов. Энергетические характеристики физических,
химических и ядерных взрывов.));

Раздел 2 2 Типы химического превращения ВВ. Классификация и характеристики ВВ;

Тема 2.1 Примеры химических взрывов. (Взрывы горючих газов, угольной
пыли, муки злаков, паров бензина.) (Виды химического превращения ВВ. Физическая
сущность и определения медленного химического разложения, горения, взрывного
горения и детонации ВВ. Зона химической реакции, граница разлета продуктов
детонации и ударной воздушной волны. Скорость химической реакции и мощность
выделения энергии при различных видах химического превращения ВВ. Влияние
диаметра заряда, плотности ВВ и оболочки на скорость детонации. Основные
компоненты и добавки к ВВ. Кислородный баланс. Отрицательный, положительный
и нулевой кислородный баланс. Продукты окислительно-восстановительной
реакции при взрыве. Принципы создания ВВ для открытых работ, рудников и шахт
не опасных по газу и пыли.));

Тема 2.2 Классификации ВВ. (Классификации
ВВ по химическому составу, условиям применения. Классификация ВВ по
действию на окружающий массив. Бризантные и инициирующие ВВ. Фу-

гасные ВВ и
пиротехнические составы. Индивидуальные и смесевые ВВ. Порошкообразные,
гранулированные, прессованные, литые, льющиеся, пластичные. Аммиачноселитренные ВВ. Гранулиты, простейшие ВВ. Тротил. ТротилсодержащиеВВ
аммониты, граммониты. ВВ на основе жидких нитроэфиров. Водосодержащие ВВ в
виде водных гелей, горячельющиеся ВВ, загустители, структурообразователи.
Эмульсионные ВВ. Техника и технология изготовления. Классификация ВВ по
условиям применения и совместимости и условиям хранения.););

Тема 2.3 Экспериментальные характеристики ВВ. (Определение
работоспособности ВВ по методу Трауцля и бризантности по методу Гесса, в мортире
и на баллистическом маятнике. Определение скорости детонации ВВ по методу
Дотриша. Методы испытания чувствительности промышленных ВВ к удару, трению.
Методы испытания промышленных ВВ на предохранительные свойства в опытном
штреке. Определение экспериментальных и расчетных характеристик ВВ: объема
газообразных продуктов детонации, теплоты и температуры взрыва. Методы
определения экспериментальных и расчетных характеристик ВВ.););

Раздел 3 Способы взрывания;

Тема 3.1 Огневой, электроогневой способы инициирования.
(Конструкция, характеристика огнепроводных шнуров ОША, ОШДА,
ОШП. Устройство и характеристика азидосвинцово-тетрилового, гремучертутнотетриловогокапсюль-детонаторов КД-8А, КД-8С, КД-8МА. Конструкция зажигательного
и электро-зажигательного патрончиков ЗП-Б, ЭЗП-Б, электрозажигателя
огнепроводного шнура ЭЗОШ. Конструкция электровоспламенителя. Безопасность и
технология изготовления боевиков, зажигательных и контрольных трубок.
Обеспечение очередности взрывания зарядов. Схема монтажа взрывной сети.
Правила безопасности при ведении огневым и электроогневым способами взрывания.
Достоинства и недостатки. Область применения.););

Тема 3.2 Способ взрывания с помощью неэлектрической системы инициирования (НСИ) (Конструкция, принцип действия неэлектрических систем инициирования ИСКРА-С, ИСКРА-П, ИСКРА-Ш, Нонель, Эдилин, Коршун. Конструкция и назначение ударно-волновой трубки, капсюль-детонатора. Соединение НСИ при монтаже взрывной сети, взрывные машинки. Изготовление промежуточного детонатора из шашки, патронов ВВ. Конструкция скважинных и шпуровых зарядов.
Схема монтажа взрывной сети при порядной, диагональной, клиновой и трапециевидной схеме взрывания. Достоинства и недостатки);

Раздел 4 Классификация зарядов, механизм действия взрыва и методы ведения взрывных работ;

Тема 4.1 Классификация зарядов ВВ. (Сосредоточенные, удлиненные, плоские заряды. Действие сосредото-ченного заряда в твердой среде: камуфлетный заряд, откольный, заряд дробления, выброса.
Параметры воронки выброса. Показатель действия взрыва. Заряд нормального, усиленного и уменьшенного выброса. Расчет заряда по формуле М.М.Борескова.
Зоны действия взрыва (разрушения): переизмельчения, радиального трещинообразования, сейсмического воздействия. Механизм действия камуфлетного взрыва. Механизм действие взрыва у свободной поверхности. Влияние наличия свободных поверхностей. Фазы развития взрыва в твердой среде. Основные параметры буровзрывных работ. Определение удельного расхода ВВ, и его проверка.
Короткозамедленное взрывание.););

Тема 4.2 Методы шпуровых, скважинных, котловых, камерных и накладных зарядов. (Область применения
шпуровых зарядов. Конструкция шпурового заряда. Инициирование прямое и обратное. Забойка, ее назначение. Проведение выработок буровзрывным способом в подземных условиях. Классификация шпуров и расположение шпуров в забое.
Конструкция врубов, область их применения. Контурное взрывание.

Принцип расчета
параметров БВР на проведение горных выработок. Методы отбойки (скважинный,
шпуровой, камерный, накладных зарядов));

Тема 4.3 3 Метод ведения взрывных работ скважинными и котловыми зарядами. (Область применения скважинных зарядов. Конструкция скважинного заряда.
Параметры размещения скважинных зарядов на уступе. Определение и назначение
забойки, перебура. Изготовление промежуточного детонатора. Шашки-детонаторы.
Инициирование нижнее, верхнее. Сетка расположения и схема взрывания скважинных
зарядов. Отбойка скважинными зарядами в подземных выработках. Параллельное,
веерное, одиночное, пучковое расположение скважин. Нисходящее, восходящее,
наклонное расположение скважин. Схемы монтажа пучковых скважинных зарядов.
Контурное взрывание.););

Тема 4.4 Методы ведения взрывных работ камерными зарядами. (Технология
применения и конструкция минных, вертикальных концентрированных зарядов.
Технология применения и конструкция минных, вертикальных концентрированных
зарядов на подземных горных работах. Технология дробления негабаритов и
ликвидация зависаний горной массы в выпускных выработках. Специальные методы
ведения взрывных работ по металлу, в водной среде, обрушении зданий. Область
применения камерных зарядов на открытых и подземных горных работах. Камерные
заряды на выброс, сброс. Метод ведения взрывных работ накладными зарядами.
Кумулятивные заряды. Область применения);

Раздел 5 Персонал, техника, технология и документация для производства
взрывных;

Тема 5.1 Персонал для производства взрывных работ. (Документация и
организация проведения взрывов. Паспорт, проект и схема ведения взрывных работ.

Типовой проект производства взрывных работ на предприятии. Определение
массовых взрывов на открытых и подземных горных работах. Специальный и
технологический массовый взрыв. Распорядок проведения массового взрыва.
Ответственный и технический руководители проведения массовых взрывов.
Определение опасной зоны при взрыве по разлету кусков, по действию ударной
воздушной волны, по сейсмическому воздействию, по действию ядовитых газов.
Сигналы при производстве взрывных работ. Посты охраны опасной зоны. Запретные
зоны на открытых и подземных горных работах);

Тема 5.2 Хранение ВМ на базисных и расходных складах. (Постоянные,
временные, кратковременные, поверхностные, углубленные, полууглубленные и
подземные склады. Требования к складам. Документация на получение и выдачу ВМ.
Книги учета прихода-расхода, выдачи-возврата ВМ. Испытания взрывчатых веществ,
средств инициирования. Уничтожение взрывчатых материалов. Причины и технология
уничтожения взрыванием, сжиганием, растворением в воде. Персонал, занимающийся
уничтожением ВМ);

Тема 5.3 Перевозка и переноска ВМ (Требования и перевозка ВМ автотранспортом. Доставка ВМ по стволу в клетях, электровозами в шахте, спуск ВМ в ствол в
бадьях при его проведении. Переноска ВМ в шахте взрывниками и рабочими.
Комплексная механизация взрывных работ при переработке ВМ на складах, при
производстве взрывных работ. Растаривающие установки, смесительно-зарядные
машины на открытых горных работах, пневмозарядные машины для подземных работ.
Технология и механизмы при изготовлении простейших и эмульсионных взрывчатых
веществ на стационарных пунктах и в смесительно-зарядных машинах.);

Тема 5.4 Технология и безопасность ведения взрывных работ в шахтах опасных
по газу и пыли. (Требования к персоналу, способу взрывания, средствам

инициирования, взрывным машинкам, взрывчатым веществам, конструкциям зарядов.
Предупреждение выгорания зарядов и предотвращения вспышки метанопылевоздушной атмосферы угольных шахт. Инертизацияпризабойного пространства
осланцеванием и с помощью воды. Способы предупреждения отказов и ликвидация
отказов при электрическом способе, бескапсюльном и с применением неэлектрической системы инициирования взрыванием, вымыванием и разборкой).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Тема 1.1.	Введение	4
Раздел 2; Тема 2.1.	2 Типы химического превращения ВВ. Классификация и характеристики ВВ	2
Тема 2.2.	Классификации ВВ.	4
Тема 2.3.	Экспериментальные характеристики ВВ.	2
Раздел 3; Тема 3.1.	Способы взрывания	2
Тема 3.2.	Способ взрывания с помощью неэлектрической системы инициирования (НСИ)	2
Раздел 4; Тема 4.1.	Классификация зарядов, механизм действия взрыва и методы ведения взрывных работ	2
Тема 4.2.	Методы шпуровых, скважинных, котловых, камерных и накладных зарядов.	2
Тема 4.3.	3 Метод ведения взрывных работ скважинными и котловыми зарядами.	2
Тема 4.4.	Методы ведения взрывных работ камерными зарядами.	2
Раздел 5; Тема 5.1.	Персонал, техника, технология и документация для производства взрывных	2
Тема 5.2.	Хранение ВМ на базисных и расходных складах.	2
Тема 5.3.	Перевозка и переноска ВМ	2
Тема 5.4.	Технология и безопасность ведения взрывных работ в шахтах опасных по газу и пыли.	2

Итого:	**32**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Тема 1.1.	Предмет, содержание и задачи курса. Основные термины, сокращения и определения. Историческая справка о развитии взрывного дела. Виды, признаки и параметры взрывов	2
Раздел 2; Тема 2.2.	Классификации ВВ по химическому составу и физическому действию на окружающий массив, условиям применения.	2
Раздел 4; Тема 4.3; Тема 4.4.	Классификация зарядов по расположения, геометрическим параметрам, ме-ханизм действия взрыва в зависимости от глубины заложения заряда и наличия свободных поверхностей. Показатель действия взрыва. Фазы развития взрыва в твердой среде. Метод скважинных зарядов. Параметры размещения скважинных зарядов на уступе. Параллельное, веерное, одиноч-ное, пучковоерасположение скважин. Методы ведения взрывных работ камерными и накладными зарядами. Технология применения и конструкция минных, вертикальныхконцентрированных зарядов.	6
Раздел 5; Тема 5.2; Тема 5.3; Тема 5.4.	Хранение ВМ на базисных и расходных складах. Испытания, уничтожение и учет ВМ Перевозка и переноска ВМ. Комплексная механизация при производстве взрывных работ и изготовлении ВВ	6

	Технология и безопасность ведения взрывных работ в шахтах опасных по газу и пыли.	
Итого:		**16**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 2; Тема 2.3.	Методы определения экспериментальных и расчетных характеристик ВВ.	4
Раздел 3; Тема 3.2.	Способ взрывания с помощью неэлектрической системы инициирования (НСИ). Конструкция, принцип действия неэлектрических систем инициирования. Схема монтажа взрывной сети из НСИ. Комбинированные способы взрывания с помощью детонирующих шнуров, электродетонаторов. Схема монтажа взрывной сети.	6
Раздел 4; Тема 4.2.	Метод шпуровых зарядов. Конструкцияшпурового заряда. Проведение горных выработок взрывным способом. Классификация шпуров и расположение шпуров в забое	6
Итого:		**16**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практи-	12

	ческой работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию.	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	12
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию.	14
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	18
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18
Итого:		**80**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ : учебник. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2009. – 473 с. – ISBN 978-5-7418-0590-9. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229029 (дата обращения: 20.03.2020);

2 Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения
взрывчатых веществ на горных предприятиях : учебное пособие / Кутузов Б.Н.,Нишпал Г.А. – Москва : Горная книга, 2004. – с. – ISBN 5-7418-0057-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741800572.html (дата обращения: 20.03.2020);

3 Лукьянов, В. Г. Взрывные работы : учебник / В.Г. Лукьянов, В.И. Комащенко,В.А. Шмурыгин. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 402 с. – ISBN 978-5-

534-03748-7. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/438700 (дата обращения: 20.03.2020);

4 Комащенко, В. И. Технология взрывных работ : учебное пособие / В.И.Комащенко, В.Г. Мартынов, Т.Т. Исмаилов. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 428 с. – ISBN 978-5-534-06639-5. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/441283 (дата обращения: 20.03.2020).

б) дополнительная литература:

1 Кутузов, Б. Н. Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности : учебное пособие. – Москва : Горная книга, 2009. – 671 с. – ISBN 978-5-98672-172-9. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229028 (дата обращения: 20.03.2020);

2 Мангуш, С. К. Взрывные работы при проведении подземных горных выработок : учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2009. – 121 с. – ISBN 978-5-98672-131-6. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228999 (дата обращения: 20.03.2020);

3 Технология взрывных работ : учебное пособие для вузов / В.Г. Мартынов, В.И. Комащенко, В.А. Белин, Т.Т. Исмаилов. – Москва : Студент, 2011. – 439 с.;;

4 Руководство по проектированию, организации и проведению массовых взрывов на подземных рудниках филиалов Евразруды / И. В. Машуков. – Новокузнецк: Новокузнецкий ПК, 2008.- 372 с.

5 Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ : учебник для вузов. Ч. 1 : Разрушение горных пород взрывом / Б.Н. Кутузов. – Москва : Горная книга, 2007. – 471 с. : ил. – (Взрывное дело).

6 Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. - Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности : учебник. – Москва : Горная книга, 2011. – 512 с. – ISBN 978-5-98672-197-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721972.html (дата обращения: 20.03.2020).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: http://uisrussia.msu.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblio-online.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader 11;
– AutoCAD;
– Corel PHOTO-PAINT X6;
– CorelDRAW X6;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2003;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– Microsoft Windows XP;
– ProjectLibre;

– WinRAR 3.6.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

Волошин Владимир Анатольевич

Логунова Евгения Анатольевна

Подписано цифровой подписью: Логунова Евгения Анатольевна
Дата: 2020.04.30 08:40:15 +07'00'

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 - Горное дело

(направленность (профиль) «Открытые горные работы»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование компетенций предусмотренных учебным планом в соответствии с требованиями ФГОС, позволяющих выпускнику изучать, обобщать и анализировать техническую информацию по применению взрывных работ при разработке месторождений при добыче твердых полезных ископаемых в горном производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

– дать студентам базовые знания по взрывным работам;
– научить определять необходимые технологические параметры оборудования, применяемого при взрывных работах в горном деле;
– приобретение студентами опыта работы в процессе разработки перспективных решений при ведении буровзрывных работ при отработке угольных и рудных месторождений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Геотехнология подземная (рудные месторождения);
– Геотехнология подземная (пластовые месторождения).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-9: владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений	– знать: свойства горных пород. – уметь: определять состояние горного массива для проведения взрывных работ. – владеть: профессиональными терминами, методиками расчёта оптимальных параметров буровзрывных работ, техническими и технологическими навыками производства буровзрывных работ .

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	– знать: технологии разведки . – уметь: прогнозировать степень разрушения горных пород взрывными работами . – владеть: методиками расчёта безопасных зон, безопасными приемами буровзрывных работ..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
Практические работы, *академ. час.*		***16***	*16*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Предмет, содержание и задачи курса. (Основные термины,
сокращения и определения. (Историческая справка о развитии взрывного дела.
Роль буровзрывных работ в решении народнохозяйственных задач. Об-

ласть
применения взрыва. Основные признаки взрыва. Классификация взрывов.
Определения и примеры физических, химических и ядерных взрывов. Виды,
признаки и параметры взрывов. Энергетические характеристики физических,
химических и ядерных взрывов.));

Раздел 2 2 Типы химического превращения ВВ. Классификация и характеристики ВВ;

Тема 2.1 Примеры химических взрывов. (Взрывы горючих газов, угольной
пыли, муки злаков, паров бензина.) (Виды химического превращения ВВ. Физическая
сущность и определения медленного химического разложения, горения, взрывного
горения и детонации ВВ. Зона химической реакции, граница разлета продуктов
детонации и ударной воздушной волны. Скорость химической реакции и мощность
выделения энергии при различных видах химического превращения ВВ. Влияние
диаметра заряда, плотности ВВ и оболочки на скорость детонации. Основные
компоненты и добавки к ВВ. Кислородный баланс. Отрицательный, положительный
и нулевой кислородный баланс. Продукты окислительно-восстановительной
реакции при взрыве. Принципы создания ВВ для открытых работ, рудников и шахт
не опасных по газу и пыли.));

Тема 2.2 Классификации ВВ. (Классификации
ВВ по химическому составу, условиям применения. Классификация ВВ по
действию на окружающий массив. Бризантные и инициирующие ВВ. Фугасные ВВ и
пиротехнические составы. Индивидуальные и смесевые ВВ. Порошкообразные,
гранулированные, прессованные, литые, льющиеся, пластичные. Аммиачноселитренные ВВ. Гранулиты, простейшие ВВ. Тротил. ТротилсодержащиеВВ
аммониты, граммониты. ВВ на основе жидких нитроэфиров. Водосодержащие ВВ в
виде водных гелей, горячельющиеся ВВ, загустители, структурообразователи.

Эмульсионные ВВ. Техника и технология изготовления. Классификация ВВ по
условиям применения и совместимости и условиям хранения.););

Тема 2.3 Экспериментальные характеристики ВВ. (Определение
работоспособности ВВ по методу Трауцля и бризантности по методу Гесса, в мортире
и на баллистическом маятнике. Определение скорости детонации ВВ по методу
Дотриша. Методы испытания чувствительности промышленных ВВ к удару, трению.
Методы испытания промышленных ВВ на предохранительные свойства в опытном
штреке. Определение экспериментальных и расчетных характеристик ВВ: объема
газообразных продуктов детонации, теплоты и температуры взрыва. Методы
определения экспериментальных и расчетных характеристик ВВ.););

Раздел 3 Способы взрывания;

Тема 3.1 Огневой, электроогневой способы инициирования. (Конструкция, характеристика огнепроводных шнуров ОША, ОШДА, ОШП. Устройство и характеристика азидосвинцово-тетрилового, гремучертутнотетриловогокапсюль-детонаторов КД-8А, КД-8С, КД-8МА. Конструкция зажигательного
и электро-зажигательного патрончиков ЗП-Б, ЭЗП-Б, электрозажигателя огнепроводного шнура ЭЗОШ. Конструкция электровоспламенителя. Безопасность и
технология изготовления боевиков, зажигательных и контрольных трубок.
Обеспечение очередности взрывания зарядов. Схема монтажа взрывной сети.
Правила безопасности при ведении огневым и электроогневым способами взрывания.
Достоинства и недостатки. Область применения.););

Тема 3.2 Способ взрывания с помощью неэлектрической системы
инициирования (НСИ) (Конструкция, принцип действия неэлектрических систем
инициирования ИСКРА-С, ИСКРА-П, ИСКРА-Ш, Нонель, Эдилин, Коршун. Конструкция
и назначение ударно-волновой трубки, капсюль-детонатора. Соединение НСИ при
монтаже взрывной сети, взрывные машинки. Изготовление промежуточного

детонатора из шашки, патронов ВВ. Конструкция скважинных и шпуровых зарядов.
Схема монтажа взрывной сети при порядной, диагональной, клиновой и трапециевидной схеме взрывания. Достоинства и недостатки);

Раздел 4 Классификация зарядов, механизм действия взрыва и методы
ведения взрывных работ;

Тема 4.1 Классификация зарядов ВВ. (Сосредоточенные, удлиненные, плоские заряды. Действие сосредото-ченного заряда в твердой среде: камуфлетный заряд, откольный, заряд дробления, выброса.
Параметры воронки выброса. Показатель действия взрыва. Заряд нормального,
усиленного и уменьшенного выброса. Расчет заряда по формуле М.М.Борескова.
Зоны действия взрыва (разрушения): переизмельчения, радиального трещинообразования, сейсмического воздействия. Механизм действия камуфлетного
взрыва. Механизм действие взрыва у свободной поверхности. Влияние наличия
свободных поверхностей. Фазы развития взрыва в твердой среде. Основные
параметры буровзрывных работ. Определение удельного расхода ВВ, и его проверка.
Короткозамедленное взрывание.););

Тема 4.2 Методы шпуровых, скважинных, котловых, камерных и накладных
зарядов. (Область применения
шпуровых зарядов. Конструкция шпурового заряда. Инициирование прямое и
обратное. Забойка, ее назначение. Проведение выработок буровзрывным способом в
подземных условиях. Классификация шпуров и расположение шпуров в забое.
Конструкция врубов, область их применения. Контурное взрывание. Принцип расчета
параметров БВР на проведение горных выработок. Методы отбойки (скважинный,
шпуровой, камерный, накладных зарядов));

Тема 4.3 3 Метод ведения взрывных работ скважинными и котловыми зарядами. (Область применения скважинных зарядов. Конструкция скважинного заряда.
Параметры размещения скважинных зарядов на уступе. Определение и назначение
забойки, перебура. Изготовление промежуточного детонатора. Шашки-

детонаторы.
Инициирование нижнее, верхнее. Сетка расположения и схема взрывания скважинных
зарядов. Отбойка скважинными зарядами в подземных выработках. Параллельное,
веерное, одиночное, пучковое расположение скважин. Нисходящее, восходящее,
наклонное расположение скважин. Схемы монтажа пучковых скважинных зарядов.
Контурное взрывание.););

Тема 4.4 Методы ведения взрывных работ камерными зарядами. (Технология
применения и конструкция минных, вертикальных концентрированных зарядов.
Технология применения и конструкция минных, вертикальных концентрированных
зарядов на подземных горных работах. Технология дробления негабаритов и
ликвидация зависаний горной массы в выпускных выработках. Специальные методы
ведения взрывных работ по металлу, в водной среде, обрушении зданий. Область
применения камерных зарядов на открытых и подземных горных работах. Камерные
заряды на выброс, сброс. Метод ведения взрывных работ накладными зарядами.
Кумулятивные заряды. Область применения);

Раздел 5 Персонал, техника, технология и документация для производства
взрывных;

Тема 5.1 Персонал для производства взрывных работ. (Документация и
организация проведения взрывов. Паспорт, проект и схема ведения взрывных работ.
Типовой проект производства взрывных работ на предприятии. Определение
массовых взрывов на открытых и подземных горных работах. Специальный и
технологический массовый взрыв. Распорядок проведения массового взрыва.
Ответственный и технический руководители проведения массовых взрывов.
Определение опасной зоны при взрыве по разлету кусков, по действию ударной

воздушной волны, по сейсмическому воздействию, по действию ядовитых газов.
Сигналы при производстве взрывных работ. Посты охраны опасной зоны. Запретные
зоны на открытых и подземных горных работах);

Тема 5.2 Хранение ВМ на базисных и расходных складах. (Постоянные,
временные, кратковременные, поверхностные, углубленные, полууглубленные и
подземные склады. Требования к складам. Документация на получение и выдачу ВМ.
Книги учета прихода-расхода, выдачи-возврата ВМ. Испытания взрывчатых веществ,
средств инициирования. Уничтожение взрывчатых материалов. Причины и технология
уничтожения взрыванием, сжиганием, растворением в воде. Персонал, занимающийся
уничтожением ВМ);

Тема 5.3 Перевозка и переноска ВМ (Требования и перевозка ВМ автотранспортом. Доставка ВМ по стволу в клетях, электровозами в шахте, спуск ВМ в ствол в
бадьях при его проведении. Переноска ВМ в шахте взрывниками и рабочими.
Комплексная механизация взрывных работ при переработке ВМ на складах, при
производстве взрывных работ. Растаривающие установки, смесительно-зарядные
машины на открытых горных работах, пневмозарядные машины для подземных работ.
Технология и механизмы при изготовлении простейших и эмульсионных взрывчатых
веществ на стационарных пунктах и в смесительно-зарядных машинах.);

Тема 5.4 Технология и безопасность ведения взрывных работ в шахтах опасных
по газу и пыли. (Требования к персоналу, способу взрывания, средствам инициирования, взрывным машинкам, взрывчатым веществам, конструкциям зарядов.
Предупреждение выгорания зарядов и предотвращения вспышки метанопылевоздушной атмосферы угольных шахт. Инертизацияпризабойного пространства
осланцеванием и с помощью воды. Способы предупреждения отказов и ликвидация
отказов при электрическом способе, бескапсюльном и с применением неэлектрической системы инициирования взрыванием, вымыванием и разборкой).

6 Составитель(и):

Волошин Владимир Анатольевич