Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Разработки месторождений полезных ископаемых»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №12 от 11 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ В ШАХТЕ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Подземная разработка рудных месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Лысков Владимир
Мефодьевич
Дата подписания: 19.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Тальгамер Борис
Леонидович
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Лысков
Владимир Мефодьевич
Дата подписания: 20.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Технологии взрывных работ в шахте» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность осуществлять руко-водство производ-ственно-техническим и технологическим обеспечением горного производства и применять навыки геолого-промышленной оценки рудных ме-сторождений полез-ных ископаемых	ПКС-2.9
ПКС-4 Способность выработки и реали-зации технических решений по управлению качеством про-дукции при разра-ботке рудных месторождений подземным способом	ПКС-4.5, ПКС-4.6
ПКС-5 Способность обосновать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений по-лезных ископаемых	ПКС-5.6, ПКС-5.7
ПКС-6 Способность разрабатывать от-дельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования	ПКС-6.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.6	Владеет методиками расчета параметров взрывного блока при разработке рудных месторождений	Знать методические подходы по расчету параметров при прове-дении взрывных работ в очистных работах при подземной разработке рудных месторождений Уметь применять на практике полученные знания по методикам расчета параметров взрывного блока при разработке рудных месторождений Владеть методиками расчета параметров взрывного блока при разработке рудных месторождений
ПКС-5.7	Обосновывает решения по обеспечению качества взрывных работ при разработке рудных месторождений	Знать возможные решения по обеспечению качества взрывных работ в соответствии с проектными решениями Уметь проводить оценку проектных решений при производстве взрывных работ, работ со

		<p>взрывчатыми материалами с учетом требований безопасности и качества работ</p> <p>Владеть методами контроля за качеством и полнотой проведения взрывных работ при производстве горных, горно-строительных и специальных работ</p>
ПКС-6.5	<p>Владеет знаниями и навыками проектных решений по обоснованию технологии взрывных работ при разработке рудных месторождений</p>	<p>Знать варианты проектных решений по обоснованию технологии взрывных работ при подземной разработке рудных месторождений</p> <p>Уметь проводить технико-экономическую оценку проектных решений при производстве буровых и взрывных работ, работ со взрывчатыми материалами с учетом требований безопасности</p> <p>Владеть методами проектирования подземных горных работ с применением взрывных работ с учетом требований промышленной безопасности</p>
ПКС-2.9	<p>Обосновывает решения по обеспечению требований безопасности при проведении взрывных работ в шахте</p>	<p>Знать основные нормативные требования промышленной безопасности при ведении взрывных работ в шахте</p> <p>Уметь применять на практике полученные знания по обеспечению требований промышленной безопасности при ведении взрывных работ в шахтах</p> <p>Владеть нормативными требованиями промышленной и экологической безопасности при ведении взрывных работ в шахте</p>
ПКС-4.5	<p>Владеет методами разработки технических решений при проведении взрывных работ в шахтах</p>	<p>Знать возможные технические решения при проведении взрывных работ</p> <p>Уметь производить оценку методов разработки технических решений при проведении взрывных работ</p> <p>Владеть методами разработки технических решений при проведении взрывных работ в шахтах</p>
ПКС-4.6	<p>Способен разрабатывать и реализовывать технические решения по ведению взрывных работ в шахтах</p>	<p>Знать возможности разработки и реализации технических решений при ведении взрывных работ в шахтах</p>

		<p>Уметь применять на практике варианты разработки и реализации технических решений по ведению взрывных работ в шахтах</p> <p>Владеть методами разработки и реализации и применять на практике технические решения по ведению взрывных работ на подземных работах</p>
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технологии взрывных работ в шахте» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Безопасность ведения горных работ», «Взрывное дело»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование рудников», «Технологии подземной разработки пластовых и россыпных месторождений», «Технология подземной разработки рудных месторождений»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	216	36	180
Аудиторные занятия, в том числе:	22	2	20
лекции	12	2	10
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	10	0	10
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	185	34	151
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Вводная лекция. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности при обращении ВМ Безопасность взрывных работ на подземных горных работах. Обеспечение безопасности на рабочем месте взрывника	1	2					1	34	Отчет
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Промышленные взрывчатые вещества, средства и способы инициирования для подземных горных работ	1	1							Отчет
2	Методы ведения взрывных работ при подземной отбойке руды	2	2					2, 5	20	Отчет
3	Шпуровая отбойка руды при разработке тонких и мало-мощных месторождений	3	1					3, 5	20	Отчет
4	Контурное взрывание при подземных горных работах	4	1							Отчет
5	Методы ведения взрывных работ при проведении горизонтальных,	5	2					1	12	Контрольная работа

	наклонных и вертикальных горных выработок									
6	Технология и безопасность проведения массовых взрывов в подземных условиях	6	1					4		Отчет
7	Взрывные работы в шахтах, опасных по выбросам угля, породы и газа	7	1			7	1			Отчет
8	Обеспечение безопасности взрывных работ при подземной разработке рудных месторождений	8	1			8	1	5	23	Отчет
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		10				2		84	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Вводная лекция. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности при обращении ВМ Безопасность взрывных работ на подземных горных работах. Обеспечение безопасности на рабочем месте взрывника	Общие положения. Персонал взрывных работ. Требования к условиям перевозки. Определение безопасных расстояний при хранении ВМ и ведении взрывных работ. Методы расчета дальности разлета кусков породы. Опасные зоны при взрывах. Укрытие персонала взрывных работ. Основная документация работ при выполнении взрывных работ. Безопасность взрывания на подземных горных работах. Подготовка взрывчатых веществ. Безопасность ручного заряжания шпуров, скважин и камер. Безопасность взрывания негабаритов.

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Промышленные взрывчатые вещества, средства и способы инициирования для подземных горных работ	Промышленные взрывчатые вещества применяемые для подземных работ, их классификации. Средства инициирования огневого и электроогневого инициирования. Средства электрического инициирования зарядов. Средства неэлектрического инициирования зарядов.

		Маркировка обжимных устройств электродетонаторов.
2	Методы ведения взрывных работ при подземной отбойке руды	Отбойка скважинными зарядами. Отбойка шпуровыми и камерными зарядами. Расчет удельного расхода ВВ и параметры расположения скважин. Расчет опасных зон по действию ударных воздушных волн. Защитные устройства для локализации действия воздушных ударных волн.
3	Шпуровая отбойка руды при разработке тонких и мало-мощных месторождений	Средства бурения шпуров. Применяемые ВВ и конструкции шпуровых зарядов. Расчет основных параметров отбойка руды при разработке тонких и маломощных месторождений. Схемы расположения шпуров в очистном пространстве и последовательность замедления зарядов при короткозамедленном взрывании. Методы расчета отбойки шпуровыми зарядами
4	Контурное взрывание при подземных горных работах	Общие сведения. Классификация и сущность методов контурного взрывания. Параметры контурного взрывания. ВВ, используемые для контурного взрывания. Конструкция зарядов. Расчет параметров контурного взрывания при проведении горных выработок. Расчет контурного взрывания при очистной выемке руды. Организация и безопасность контурного взрывания
5	Методы ведения взрывных работ при проведении горизонтальных, наклонных и вертикальных горных выработок	Расположение шпуров в забое. Врубы и области их применения при проведении горных выработок. Расчет параметров БВР при проведении наклонных и вертикальных горных выработок. Буровзрывные работы при проведении выработок большого сечения. Проведение горных выработок скважинным методом. Взрывные работы при проведении выработок встречными и параллельными забоями.
6	Технология и безопасность проведения массовых взрывов в подземных условиях	Общие положения при проектировании массовых взрывов. Структура и последовательность расчета параметров массового взрыва. Схемы расположения основных зарядов ВВ. Расчет основных параметров буровзрывного комплекса. Организация проведения массового взрыва. Мероприятия по обеспечению безопасности взрывных работ
7	Взрывные работы в шахтах, опасных по выбросам угля, породы и газа	Влияние различных факторов и параметров взрывных работ на интенсивность выбросов угля, породы и газа. Виды сотрясательных взрываний. Параметры сотрясательного взрывания. Пластовое и передовое (непластовое) торпедирование
8	Обеспечение безопасности взрывных работ при подземной	Проведение массовых взрывов при подземной разработке рудных месторождений. Методы проведения. Расчеты технологических параметров

	разработке рудных месторождений	массовых взрывов. Требования безопасности при массовых взрывах. Предупреждение преждевременных взрывов. Отказы зарядов, мероприятия по их ликвидации
--	---------------------------------	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Вводная лекция. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности при обращении ВМ. Безопасность взрывных работ на подземных горных работах. Обеспечение безопасности на рабочем месте взрывника	2

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение промышленных взрывчатых материалов, применяемых для подземных работ, их классификации. Изучение средств инициирования огневого и электроогневого инициирования. Изучение средств электрического инициирования зарядов. Изучение средств неэлектрического инициирования зарядов.	1
2	Отбойка скважинными зарядами. Отбойка шпуровыми и камерными зарядами. Расчет удельного расхода ВВ и параметры расположения скважин. Расчет опасных зон по действию ударных воздушных волн. Защитные устройства для локализации действия воздушных ударных волн	2
3	Изучение средств бурения шпуров. Применяемые ВВ и конструкции шпуровых зарядов на подземных работах. Расчет основных параметров отбойки руды при разработке тонких и маломощных месторождений. Изучение схем расположения шпуров в очистном пространстве и последовательность замедления зарядов при короткозамедленном взрывании. Изучение методов расчета отбойки шпуровыми зарядами	1
4	Изучение классификации и сущности методов контурного взрывания. Изучение параметров	1

	контурного взрывания. ВВ, используемые для контурного взрывания. Изучение конструкции зарядов при контурном взрывании. Расчет параметров контурного взрывания при проведении горных выработок. Расчет контурного взрывания при очистной выемке руды. Изучение организации и безопасности контурного взрывания	
5	Изучение расположения шпуров в забое. Изучение применяемых врубов и области их применения при проведении горных выработок. Расчет параметров БВР при проведении наклонных и вертикальных горных выработок. Изучение буровзрывных работ при проведении выработок большого сечения. Изучение особенностей проведения горных выработок скважинным методом. Изучение взрывных работ при проведении выработок встречными и параллельными забоями.	2
6	Изучение проектирования массовых взрывов на подземных работах. Изучение структуры и последовательности расчета параметров массового взрыва. Изучение схем расположения основных зарядов ВВ. Расчет основных параметров буровзрывного комплекса. Изучение организации проведения массового взрыва. Изучение комплекса мероприятий по обеспечению безопасности взрывных работ	1
7	Изучение влияния различных факторов и параметров взрывных работ на интенсивность выбросов угля, породы и газа. Изучение видов сотрясательных взрываний. Расчет параметров сотрясательного взрывания. Изучение применения пластового и передового (непластового) торпедирования на подземных работах	1
8	Изучение требований безопасности при проведении массовых взрывов. Изучение причин предупреждения преждевременных взрывов. Изучение причин отказов зарядов, мероприятия по их ликвидации	1

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	12
2	Написание курсового проекта (работы)	41
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	15
4	Подготовка к практическим занятиям	20
5	Проработка разделов теоретического материала	63

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Целью курсового проекта является закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Технология взрывных работ в шахтах», путем самостоятельного решения комплекса задач при проведении взрывных работ при подземной отработке месторождений полезных ископаемых. Задание на курсовое проектирование включает: тему проекта, исходные данные, количество листов графической документации и рекомендуемую литературу.

Требования к содержанию и оформлению проекта.

Курсовой проект состоит из графических материалов (листы формата А1) и пояснительной записки к ним.

Рекомендации по выполнению разделов проекта.

Конкретные разделы проекта определяются в процессе разработки задания и могут включать:

Введение

Во введении излагается цель курсового проектирования и пути ее достижения.

1. Горно-геологические и горнотехнические условия объекта при проектировании буровзрывных работ

2. Обоснование параметров буровзрывных работ на подземных работах

Исходное положение для проектирования параметров буровзрывных работ. Обоснование применяемого бурового оборудования, взрывчатых веществ и средств инициирования, применяемых схем инициирования зарядов.

3. Определение технологических параметров проведения буровзрывных работ в шахтах
Выбор способа отбойки. Отбойка скважинными зарядами. Отбойка шпуровыми и камерными зарядами. Расчет удельного расхода ВВ и параметры расположения скважин или шпуров в забое. Расчет параметров взрывания, линии наименьшего сопротивления, расстояния между рядами скважин (шпуров) и между скважинами (шпурами) в ряду, расчет массы заряда, общего расхода ВВ на заходу (забой). Обоснование конструкции зарядов при взрывании и их параметров. Расчет параметров взрывания. Организация и безопасность взрывания.

4. Безопасность проведения взрывных работ

Расчет опасных зон по действию ударных воздушных волн. Защитные устройства для локализации действия воздушных ударных волн. Требования к безопасности взрывания на

подземных горных работах, безопасности ручного заряжания шпуров, скважин и камер, безопасности к устройству стационарных пунктов изготовления ВВ и пунктов подготовки ВВ заводского производства, безопасности к технологическому оборудованию, мер защиты от статического электричества при электрическом иницировании зарядов.
Заключение

В заключении кратко излагаются оценка основных технических решений. Приводятся результаты расчета параметров процессов буровзрывных работ и применяемого оборудования.

Список использованных источников.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практической работы «Горноспасательная аппаратура (дыхательные аппараты)» / Иркут. гос. техн. Ун-т, 2013. – 19 с
Драбчук Ю.В. Технология и безопасность взрывных работ (специальные главы): учебно-методическое пособие по выполнению практической и расчётно-графических работ / Ю.В. Драбчук. – Иркутск: ИрГТУ, 2003. – 28 с.
Технология и безопасность взрывных работ: практикум по направлению 650600 «Горное дело» / Иркут. гос. техн. ун-т. –Иркутск: ИрГТУ, 2003. – 28 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Просмотр конспект лекций после занятий. Отмечать материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую преподавателем литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Для более полного усвоения пройденного материала рекомендуется каждую неделю отводить время для повторения пройденного материала, осуществлять проверку свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 5 | Отчет

Описание процедуры.

Отчёт должен быть подготовлен по практическим занятиям согласно структуре: название работы, цель работы, материалы, задание, ход решения. Во время проведения аудиторных занятий обучающиеся должны выполнить решение практической задачи по варианту. Отчёт оформляется обучающимся самостоятельно.

Вопросы для контроля:

Основные способы отбойки скважинными зарядами и шпуровыми и камерными зарядами. Порядок расчета удельного расхода ВВ и параметры расположения скважин. Порядок расчета опасных зон по действию ударных воздушных волн.

Существующие средства бурения шпуров на подземных работах.
Применяемые ВВ и конструкции шпуровых зарядов на подземных работах.
Порядок расчета основных параметров отбойка руды при разработке тонких и маломощных месторождений.
Существующие основные схемы расположения шпуров в очистном пространстве и последовательность замедления зарядов при короткозамедленном взрывании.

1. Отбойка скважинными зарядами.
2. Отбойка шпуровыми и камерными зарядами.
3. Расчет удельного расхода ВВ и параметры расположения скважин.
4. Расчет опасных зон по действию ударных воздушных волн.
5. Защитные устройства для локализации действия воздушных ударных волн.
6. Средства бурения шпуров на подземных работах.
7. Применяемые ВВ и конструкции шпуровых зарядов на подземных работах.
8. Расчет основных параметров отбойка руды при разработке тонких и маломощных месторождений.
9. Основные схем расположения шпуров в очистном пространстве и последовательность замедления зарядов при короткозамедленном взрывании.
10. Методы расчета отбойки шпуровыми зарядами.

Критерии оценивания.

Отчёт оценивается по системе «зачёт/незачёт». Оценка «зачёт» ставится за полностью представленный отчёт по практическим занятиям с правильными расчётами, и оформленный в соответствии с СТО-005 ИрНИТУ

6.1.2 учебный год 6 | Отчет

Описание процедуры.

Отчёт должен быть подготовлен по практическим занятиям согласно структуре: название работы, цель работы, материалы, задание, ход решения. Во время проведения аудиторных занятий обучающиеся должны выполнить решение практической задачи по варианту. Отчёт оформляется обучающимся самостоятельно.

Вопросы для контроля:

Основные способы отбойки скважинными зарядами и шпуровыми и камерными зарядами.
Порядок расчета удельного расхода ВВ и параметры расположения скважин.
Порядок расчета опасных зон по действию ударных воздушных волн.
Существующие средства бурения шпуров на подземных работах.
Применяемые ВВ и конструкции шпуровых зарядов на подземных работах.
Порядок расчета основных параметров отбойка руды при разработке тонких и маломощных месторождений.
Существующие основные схемы расположения шпуров в очистном пространстве и последовательность замедления зарядов при короткозамедленном взрывании.

1. Отбойка скважинными зарядами.
2. Отбойка шпуровыми и камерными зарядами.
3. Расчет удельного расхода ВВ и параметры расположения скважин.

4. Расчет опасных зон по действию ударных воздушных волн.
5. Защитные устройства для локализации действия воздушных ударных волн.
6. Средства бурения шпуров на подземных работах.
7. Применяемые ВВ и конструкции шпуровых зарядов на подземных работах.
8. Расчет основных параметров отбойки руды при разработке тонких и маломощных месторождений.
9. Основные схем расположения шпуров в очистном пространстве и последовательность замедления зарядов при короткозамедленном взрывании.
10. Методы расчета отбойки шпуровыми зарядами.

Критерии оценивания.

Отчёт оценивается по системе «зачёт/незачёт». Оценка «зачёт» ставится за полностью представленный отчёт по практическим занятиям с правильными расчётами, и оформленный в соответствии с СТО-005 ИрННТУ

6.1.3 учебный год 6 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа выполняется в соответствии с вопросами в билете или задачи за определенные разделы изучаемой дисциплины. Порядок проведения контрольных работ определяется преподавателем, ведущим дисциплину, и сообщается обучающемуся при выдаче билета. Обучающийся, получивший неудовлетворительную оценку за контрольную работу, имеет право на повторно выполнение. Повторные контрольные работы осуществляются в установленные преподавателем дни проведения консультаций. Вопросы для контроля:

- 1 Определение безопасных расстояний при хранении ВМ и ведении взрывных работ
2. Методы расчета дальности разлета кусков породы. Определение опасных зон при взрывах.
3. Виды основной документации работ при выполнении взрывных работ.
4. Безопасность взрывания на подземных горных работах.
5. Безопасность ручного заряжания шпуров, скважин и камер.
6. Требования безопасности взрывания негабаритов.
7. Требования безопасности к устройству стационарных пунктов изготовления ВВ и пунктов подготовки ВВ заводского производства.
8. Требования безопасности к технологическому оборудованию.

Темы с 1 по 3. Вводная лекция. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности при обращении ВМ. Безопасность взрывных работ на подземных горных работах. Обеспечение безопасности на рабочем месте взрывника. Безопасность изготовления и подготовки заводского ВВ на рудниках

Темы с 4 по 5. Промышленные взрывчатые вещества, средства и способы инициирования для подземных горных работ. Методы ведения взрывных работ при подземной отбойке руды

Темы с 6 по 8. Шпуровая отбойка руды при разработке тонких и маломощных месторождений. Контурное взрывание при подземных горных работах. Методы ведения взрывных работ при проведении горизонтальных, наклонных и вертикальных горных выработок.

Темы с 9 по 11. Подземная разработка россыпных месторождений. Технология и

безопасность проведения массовых взрывов в подземных условиях. Взрывные работы в шахтах, опасных по выбросам угля, породы и газа
 Темы с 12 по 14. Забойка шпуров и скважин в шахтах. Обеспечение безопасности взрывных работ при подземной разработке рудных месторождений. Методы механизированного заряжания шпуров и скважин в подземных условиях.

Критерии оценивания.

Контрольная работа оценивается по балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В билете имеется три вопроса (задачи). Оценка «отлично» ставится за положительные ответы на все вопросы. Если на один вопрос дано неверное решение, тогда оценка «хорошо». Если обучающийся решил только одну задачу или дал ответ на один вопрос, тогда ставится оценка «удовлетворительно». За неправильные ответы обучающийся может получить оценку «неудовлетворительно».

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-5.6	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Правильно выполнил практические задания. Показал знания, умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач владению методиками расчета параметров взрывного блока при разработке рудных месторождений. Ответил на все дополнительные вопросы	Тестовый контроль, защита практических работ. Сдача экзамена: ответы на вопросы к экзаменационным билетам. Ответы на дополнительные вопросы
ПКС-5.7	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Правильно выполнил практические задания. Показал знания, умения и владения навыками при решении задач по обеспечению качества взрывных работ при разработке рудных месторождений. Ответил на все дополнительные вопросы	Тестовый контроль, защита практических работ. Сдача экзамена: ответы на вопросы к экзаменационным билетам. Ответы на дополнительные вопросы
ПКС-6.5	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Правильно	Тестовый контроль, защита

	выполнил практические задания. Показал знания, умения и владения навыками при решении задач по проектированию и обоснованию технологии взрывных работ при разработке рудных месторождений. Ответил на все дополнительные вопросы	практических работ. Сдача экзамена: ответы на вопросы к экзаменационным билетам. Ответы на дополнительные вопросы
ПКС-2.9	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Правильно выполнил практические задания. Показал знания, умения и владения навыками при решении задач по обеспечению требований безопасности при проведении взрывных работ в шахте. Ответил на все дополнительные вопросы	Тестовый контроль, защита практических работ. Сдача экзамена: ответы на вопросы к экзаменационным билетам. Ответы на дополнительные вопросы
ПКС-4.5	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Правильно выполнил практические задания. Показал знания, умения и владения навыками при решении задач по владению методами разработки технических решений при проведении взрывных работ в шахтах. Ответил на все дополнительные вопросы	Тестовый контроль, защита практических работ. Сдача экзамена: ответы на вопросы к экзаменационным билетам. Ответы на дополнительные вопросы
ПКС-4.6	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Правильно выполнил практические задания. Показал знания, умения и владения навыками при решении задач по разработке и реализации технических решений по ведению взрывных работ на рудных месторождениях. Ответил на все дополнительные вопросы	Тестовый контроль, защита практических работ. Сдача экзамена: ответы на вопросы к экзаменационным билетам. Ответы на дополнительные вопросы

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится по билетам (три вопроса), составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, вправе пройти промежуточную аттестацию по соответствующим дисциплинам (модулю) не более двух раз в сроки, определяемые университетом (соответствующим распоряжением) в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам.

Для проведения промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему академическую задолженность во второй раз директором института создается комиссия, по рекомендации заведующего кафедрой, реализующей соответствующую дисциплину. В состав комиссии, как правило, входят экзаменатор, принимавший экзамен и два других высококвалифицированных специалиста по данной дисциплине. В состав комиссии может быть включен представитель администрации института.

Пример задания:

1. Способы бурения шпуров и скважин на подземных работах.
2. Вращательное бурение. Вращательно-ударное бурение. Ударно-вращательное бурение.
3. Ударно-поворотное бурение. Термическое бурение.
4. Способы пылеподавления при бурении шпуров и скважин на подземных работах.
5. Взрыв и детонация ВВ. Ядовитые газы при взрывных работах.
6. Образование ударной воздушной волны и ее основные параметры. Действие ударных воздушных волн на людей и сооружений.
7. Границы опасной зоны действия ударных воздушных волн. Управление действием ударных воздушных волн. Защитные устройства в подземных выработках от ударных волн.
8. Назначение забойки. Гидрозабойка, пластичная (пастообразная) забойка. Забойка из гранулированных и порошкообразных ингибиторов.
9. Влияние забойки на предотвращение воспламенения метана и угольной пыли.
10. Виды сотрясательных взрываний. Параметры сотрясательного взрывания.
11. Пластовое и передовое (внепластовое) торпедирование.
12. Характеристики ВВ. Работоспособность и бризантность ВВ.
13. Разлет кусков породы и звуковая волна при взрыве.
14. Виды взрывных воронок и схемы разрушения массива горных пород.
15. Способы взрывания.
16. Огневое взрывание. Капсюль-детонатор. Огнепроводный шнур. Зажигательная трубка и патрон-боевик. Контрольная трубка и зажигательный тлеющий фитиль. Зажигательный патрон. Схемы огневого взрывания.
17. Электроогневое взрывание с применением электрозажигательных патронов, зажигательных патронов и электрозажигателей от огнепроводного шнура.
18. Электрическое взрывание. Электродетонатор. Схемы электрического взрывания.
19. Электростатические заряды при пневмозарядании. Методы и средства снижения электризации при пневмозарядании.
20. Расчет основных параметров сейсмобезопасного производства взрывных работ. Определение сейсмического действия взрывов а здания и сооружения.
21. Требования ФНиП ПБВР к устройству стационарных пунктов изготовления ВВ и пунктов подготовки ВВ заводского производства.
22. Требования ФНиП ПБВР к изготовлению, подготовке и применению простейших по составу ВВ.
23. Требования ФНиП ПБВР при доставке ВВ и средств взрывания до места производства взрывных работ.

24. Требования ФНиП ПБВР при совместной доставке ВВ и средств инициирования.
25. Требования ФНиП ПБВР при хранении ВВ и средств инициирования на местах производства взрывных работ.
26. Требования ФНиП ПБВР при хранении взрывчатых материалов у стволов шахт и штолен.
27. Требования ФНиП ПБВР в отношении применения открытого огня и курения вблизи нахождения ВМ.
28. Требования ФНиП ПБВР к одежде взрывника, обращающегося с электродетонаторами.
29. Требования ФНиП ПБВР при электрическом взрывании.
30. Требования ФНиП ПБВР при огневом и электроогневом взрывании.
31. Требования ФНиП ПБВР при неэлектрической системе инициирования зарядов.
32. Требования ФНиП ПБВР при взрывании детонирующим шнуром.
33. Требования ФНиП ПБВР при изготовлении патронов-боевиков.
34. Требования ФНиП ПБВР при изготовлении зажигательных и контрольных трубок.
35. Основные требования ПБВР к руководству и ведению взрывных работ.
36. Технические документы для производства взрывных работ в соответствии с ПБВР.
37. Паспорт буровзрывных работ при проведении горных выработок в соответствии с ПБВР.
38. Требования ФНиП ПБВР при массовых взрывах. Предупреждение преждевременных взрывов.
39. Отказы скважинных минных зарядов, меры и безопасной их ликвидации.
40. Безопасность вторичного дробления руды и ликвидация ее завесаний в дучках и рудоспусках.
41. Опасная и запретная зоны в соответствии с ФНиП ПБВР. Сигналы взрывника.
42. Требования ФНиП ПБВР к времени подхода к месту взрыва при огневом, электрическом и неэлектрическом способе взрывания зарядов.
43. Требования ФНиП ПБВР при ликвидации отказов шпуровых и скважинных зарядов.
44. Требования ФНиП ПБВР при механизированном зарядении шпуров и скважин.
45. Требования ФНиП ПБВР при размещении патрона-боевика в шпуровом и скважинном зарядах.
46. Требования ФНиП ПБВР в отношении взрывания с забойкой и наружных зарядов.
47. Требования ФНиП ПБВР при взрывании наружных зарядов, подготовка к зарядению шпуров и скважин.
48. Требования ФНиП ПБВР при регистрации отказов.
49. Требования ФНиП ПБВР при зарядении шпуров на высоте более 2 м.
50. Требования ФНиП ПБВР при размещении патрона-боевика при механизированном зарядении шпуров и скважин.
51. Взрывание детонирующим шнуром. Устройство детонирующего шнура.
52. Неэлектрическая система инициирования зарядов.
53. Схемы расположения шпуров в проходческом забое. Типы врубов в проходческом забое.
54. Последовательность взрывания шпуров в проходческом забое.
55. Расчет параметров буровзрывных работ при проходке горизонтальной выработки.
56. Методы взрывных работ при отбойке руды.
57. Схемы расположения шпуров при отбойке руды.
58. Схемы расположения скважин при отбойке руды.
59. Расчет параллельной и веерной схем расположения скважин при отбойке руды.
60. Методы снижения выхода негабарита при скважинной отбойке руды.
61. Минная и камерная отбойка.
62. Контурное взрывание, возможность и необходимость его применения.

63. Средства механизации применяемые для бурения шпуров в мерзлых песках.
64. Схемы расположения шпуров в забое при отбойке песков.
65. Методика расчета параметров буровзрывной отбойка мерзлых песков.
66. Показатели буровзрывных работ.
67. Удельный расход ВВ и выход негабарита.
68. Линия наименьшего сопротивления и коэффициент сближения зарядов.
69. Коэффициент использования шпура и коэффициент заполнения шпура.
70. Количество ВВ в 1 п.м. шпура или скважины и плотность ВВ в шпуре или скважине. Выход руды с 1 п.м. шпура или скважины.
71. Типы пневмозарядчиков для заряжения шпуров. Типы зарядных машин для заряжения скважин.
72. Заряжение шпуров ручным и механизированным способом.
73. Заряжение скважин ручным и механизированным способами.
74. Опасные и запретные зоны на подземных горных работах.
75. Основные документы, необходимые для ведения буровзрывных работ.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программ-ного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач			
---	--	--	--

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием, определяющим сроки представления работы к защите и требованиями к ее содержанию и оформлению. Порядок защиты курсового проекта определяется кафедрой и сообщается студенту при выдаче задания.

Защита курсового проекта оценивается по балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Студенту, не предоставившему курсовой проект до начала экзаменационной сессии, в ведомости выставляется «неявка», и он считается неуспевающим по данной дисциплине.

Студент, получивший неудовлетворительную оценку за защиту курсового проекта, имеет право на повторную защиту. Повторные защиты осуществляются в установленные кафедрой дни ликвидации задолженностей.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обосновывает принятое в курсовом проекте решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения отдельных обоснований и расчетов. Умеет тесно увязывать теорию с конкретной работой, свободно справляется с заданными, вопросами и не затрудняется с ответом, использует в проекте материал учебной,	Обосновывает принятое в курсовом проекте решение. Грамотно и по существу отвечает на поставленные вопросы, не допускает существенных неточностей. Владеет методами расчетов, показывает хорошие теоретические знания, не затрудняется с ответом, использует в проекте материал учебной, технической и	Показывает знание только основного материала курсового проекта, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении расчетов. Графическая часть проекта не полностью отражает	Не способен обосновать технические решения, не знает методик расчетов, допускает, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы. Графическая часть проекта выполнена не аккуратно, не в полном объеме и не полностью отражает основные параметры и показатели горных работ. Курсовой проект по составу не полностью соответствует заданию и методическим

<p>технической и научной литературы. Графическая часть проекта выполнена аккуратно и полностью и отражает основные параметры и показатели горных работ. Курсовой проект по составу полностью соответствует заданию и методическим указаниям</p>	<p>научной литературы. Графическая часть проекта выполнена аккуратно и отражает основные параметры и показатели горных работ. Курсовой проект по составу в основном соответствует заданию и методическим указаниям.</p>	<p>и показатели горных работ. Курсовой проект по составу не полностью соответствует заданию и методическим указаниям.</p>	<p>указаниям</p>
---	---	---	------------------

7 Основная учебная литература

1. Комащенко В. И. Взрывные работы : учебник для вузов по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" / В. И. Комащенко, В. Ф. Носков, Т. Т. Исмаилов, 2007. - 438.
2. Мангуш С. К. Взрывные работы при проведении подземных горных выработок : учебное пособие для вузов / С. К. Мангуш, 2012. - 120.
3. Кутузов. Методы ведения взрывных работ Взрывные работы в горном деле и промышленности, 2008. - 510.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы : учеб. пособие для вузов по специальности "Взрывное дело" направления подгот. "Горн. дело" / М. И. Ганопольский [и др.], 2007. - 562.
2. Кутузов. Техника и технология взрывных работ [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1 : Взрывные работы при подземной разработке рудных месторождений, 1973. - 83.
3. Мангуш Сергей Кириллович. Взрывные работы при проведении подземных горных выработок : учеб. пособие для вузов по направлению "Горное дело", специальностей "Взрывное дело" и "Подзем. и шахт. стр-во" / С. К. Мангуш, 2002. - 119.
4. Баранов Е. Г. Взрывные работы на подземных рудниках : учебник для подготовки рабочих по специальности "Взрывник (подземные горнорудные разработки)" / Е. Г. Баранов, О. Н. Оберемок, 1985. - 255.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение свободное

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер"Intel Core i3/DDR4Gb/HDD1Tb/GF1Gb/LCD22"/ИБП"
2. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
3. Компьютер"Intel Core i3/DDR4Gb/HDD1Tb/GF1Gb/LCD22"/ИБП"
4. Компьютер"Intel Core i3/DDR4Gb/HDD1Tb/GF1Gb/LCD22"/ИБП"
5. Компьютер"Intel Core i3/DDR4Gb/HDD1Tb/GF1Gb/LCD22"/ИБП"
6. Компьютер"Intel Core i3/DDR4Gb/HDD1Tb/GF1Gb/LCD22"/ИБП"