**21.05.04.06.Б1.Б-2018-РП**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Горный институт

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Горный институт
Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

А.Н. Ермаков

**Фонд оценочных средств дисциплины**

# Технология и безопасность взрывных работ

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Обогащение полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная

### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

| №№ | Наименование тем (разделов) дисциплины | Содержание темы (раздела) | Код компетенции | Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции | Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Рудничная атмосфера | Свойства рудничного воздуха.<br>Породная и угольная пыль.<br>Источники воспламенения метано-пылевоздушной смесей.<br>Создание безопасной рудничной атмосферы.<br>Контроль рудничной атмосферы.<br>Индивидуальные средства защиты. | **ОК-1** – владеть способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | Знать: основные физические явления и законы, физические модели и методы исследования, способы представления результатов физических экспериментов; понятийно-терминологический аппарат предметной области; историю и тенденции развития буровзрывных работ, их современное состояние и основные направления развития науки и производства.<br>Уметь: выделять физическую сущность решаемой задачи, грамотно использовать физические модели и законы, планировать эксперимент, представлять результаты физических исследований в адекватной форме; извлекать, анализировать и использовать необходимую информацию в области взрывных работ из различных источников; использовать знания буровзрывных работ при изучении других дисциплин, расширять свои познания.<br>Владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности общепрофессиональных компетенций; навыками разработки физических и математических моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов в профессиональной деятельности; методами поиска, обработки, анализа и синтеза необходимой актуальной научно-технической и профессиональной информации по буровзрывным работам. | собеседование, защита отчётов о лабораторных работах № 3, 6, 7 |
| 5 | Основы теории детонации ВВ | Классификация взрывов.<br>Основы теории детонации промышленных ВВ.<br>Факторы, влияющие на устойчивость детонации ВВ.<br>Причины отказов и выгорания зарядов ВВ.<br>Способы обеспечения устойчивой детонации ВВ. | | | |
| 11 | Методы оценки эффективности и качества ВВ | Методы испытаний промышленных ВВ.<br>Испытание ВМ при хранении.<br>Документы, оформляемые при испытании ВМ. | | | |

| №№ | Наименование тем (разделов) дисциплины | Содержание темы (раздела) | Код компетенции | Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции | Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Классификация массивов горных пород по взрываемости | Общие сведения о горных породах. Классификации горных пород. Энергоёмкость разрушения горной породы. Физико-технические характеристики горных пород, определяющие их взрываемость. | **ПК-4 –** владеть готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций | Знать: технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности. Уметь: производить выбор и обоснования бурового оборудования, взрывчатых веществ, средств инициирования, взрывных приборов Владеть: методами расчета параметров буровзрывных работ; основами проведения контрольных испытаний промышленных взрывчатых веществ с целью определения их пригодности применения в производственных условиях. | собеседование, защита отчётов о лабораторных работах № 1, 2, 4, 5, 6, 7 |
| 2 | Бурение горных пород | Общая характеристика и классификация способов бурения. Бурение шпуров. Бурение скважин. Буровые станки для открытых горных работ. Станки буровые подземные. | | | |

| №№ | Наименование тем (разделов) дисциплины | Содержание темы (раздела) | Код компетенции | Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции | Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Промышленные взрывчатые вещества | Состав промышленных взрывчатых веществ (ВВ). Физико-химические характеристики ВВ. Принципы создания и методы испытаний предохранительных ВВ. Смесевые промышленные ВВ. Маркировка, упаковка ВВ. Классификации ВВ. Выдача разрешений на испытания и применение новых, модернизированных или модифицированных ВМ. | | | |
| 6 | Средства и способы инициирования зарядов ВВ, взрывные сети | Огневое и электроогневое инициирование. Инициирование зарядов с помощью ДШ. Неэлектрические системы инициирования на основе ударно-УВТ. Электрическое взрывание. Взрывание с электронным замедлением (цифровое). Дистанционное беспроводное инициирование зарядов ВВ. | | | |
| 9 | Методы ведения взрывных работ | Методы накладных, шпуровых, скважинных, котловых, камерных зарядов ВВ. Другие виды зарядов ВВ. Ликвидация отказов. | | | |
| 10 | Обеспечение безопасности взрывных работ | Общие принципы обеспечения безопасности ВР. Режим охраны границ опасной зоны. Подача сигналов при ВР. ВР в подземных условиях. Особенности ВР в шахтах, опасных по газу или пыли. | | | |

| №№ | Наименование тем (разделов) дисциплины | Содержание темы (раздела) | Код компетенции | Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции | Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Способы оценки и повышения качества ведения взрывных работ | Действие взрыва заряда ВВ в породном массиве. Короткозамедленное, направленное взрывание зарядов ВВ на выброс и на сброс. Оценка и повышение качества ВР. | **ПК-11 –** владеть способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горностроительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами | Знать: основные положения правил безопасности при взрывных работах; степень влияния горно-геологических условий на геомеханические процессы в массивах горных пород при буровзрывных работах. Уметь: анализировать условия разрушения горных пород в соответствии с их физико-механическими свойствами; профессионально понимать и читать организационно-технологическую документацию на проведение буровзрывных работ. Владеть: методологией выбора и обоснования техники и технологии буровзрывных работ; методами расчёта параметров организации буровзрывных работ. | собеседование, защита отчётов о лабораторных работах № 6, 7 |
| 12 | Безопасность работ при транспортировании ВМ, механизации взрывных работ | Ручная доставка ВМ. Перевозка ВМ автомобильным, железнодорожным и водным транспортом, в подземных выработках. Средства механизации заряжания и забойки скважин на карьерах и в подземных условиях. Основные требования ПБ при механизации ВР. | | | |
| 14 | Персонал для взрывных работ, работ с ВМ | Требования ПБВР к руководителям и исполнителям ВР, работ с ВМ. Положение о ЕКВ. Проверка знаний персонала, связанного с ВМ. Ответственность персонала за некачественное исполнение служебных обязанностей. Индивидуальная и бригадная формы организации работы взрывников. Рабочий инструмент и специальная одежда взрывника. Причины и предотвращение аварий и травматизма при ВР. | | | |

| №№ | Наименование тем (разделов) дисциплины | Содержание темы (раздела) | Код компетенции | Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции | Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Хранение, подготовка, испытание и уничтожение ВМ | Хранение ВМ.<br>Подготовка ВМ на складах.<br>Уничтожение ВМ. | **ПК-20 –** владеть умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ | Знать: основные положения нормативных документов, регламентирующих технологию и безопасность взрывных работ в горном деле.<br>Уметь: ориентироваться в научно-технической литературе, освещающей вопросы технологии и безопасности взрывных работ; разрабатывать схемы взрывных работ, паспорта буровзрывных работ, проекты массовых взрывов.<br>Владеть: навыками использования нормативных документов по безопасности взрывных работ; навыками разработки технической документации в виде паспортов буровзрывных работ и проектов массовых взрывов. | собеседование, защита отчётов о лабораторных работах № 6, 7. |
| 13 | Техническая документация для производства промышленных ВР | Проект массового взрыва.<br>Паспорт буровзрывных работ.<br>Схема взрывных работ.<br>Расчёт безопасных расстояний при ВР для основных поражающих факторов. | | | |

**5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы**

**5.2.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляют с целью повышения качества обучения путем активизации их учебной деятельности и является основой:

- для определения индивидуальных учебных рейтингов обучающихся;
- для прогноза оценок знаний обучающихся по изучаемой дисциплине при промежуточной аттестации на экзамене;
- для выполнения корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения.

Основными формами текущего контроля успеваемости обучающихся являются:

- защита отчётов о лабораторных работах;
- защита отчёта о выполненных расчётах в соответствии с *практической частью индивидуального задания* обучающимися заочной формы (ЗФ);
- собеседование по самостоятельно изученным темам дисциплины.

Оценочными средствами для *текущего контроля успеваемости* обучающихся являются:

1) отчёты о выполненных лабораторных работах;

2) отчёт о выполненных расчётах в соответствии с *практической частью индивидуального задания* обучающимися заочной формы (ЗФ);

3) *контрольные вопросы* для собеседования.

*а) Отчёт о лабораторной работе.*

По каждой работе обучающийся самостоятельно составляет индивидуальный отчёт о лабораторной работе на бумажном носителе в виде текстового документа. Отчёт должен содержать:

1) Тему и дату выполнения лабораторной работы.

2) Цель работы.

3) Краткие теоретические основы рассматриваемой темы с формулами, схемами.

4) Характеристику применяемых оборудования, приборов, инструментов, материалов.

5) Описание хода выполненных исследований.

6) Расчёты, выполненные в ходе математической обработки показателей, полученных в результате проведённых экспериментов.

7) Составленные таблицы и иллюстрации в виде фотографий, построенных схем, графиков.

8) Анализ полученных результатов.

9) Краткие выводы.

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости при защите отчётов о лабораторных работах являются качество оформления отчёта и два контрольных вопроса из списка помещённых в конце каждой темы в методических указаниях к лабораторным работам, на которые обучающийся должен дать ответы устно, например:

1) Как определяли в лабораторной работе энергию, затраченную на разрушение горной породы?

2) Что понимают под энёргоемкостью разрушения горной породы?

Критерии оценивания:

- 95–100 баллов (отлично) выставляют обучающемуся, если в его отчёте содержатся все требуемые элементы, проявлены творческие способности в изложении расчётов, полученных результатов работы; обнаружены всесторонние, систематические и глубокие знания рассматриваемой темы дисциплины при правильных и полных ответах на все два контрольных вопроса;

- 80–94 балла (хорошо) выставляют обучающемуся, если в его отчёте содержатся все требуемые элементы, проявлены творческие способности в изложении расчётов, результатов работы; получены правильный и полный ответ на один контрольный вопрос и неполный ответ на второй вопрос;

- 60–79 баллов (удовлетворительно) выставляют обучающемуся, если в его отчёте содержатся не все требуемые элементы; получены неполные ответы на два контрольных вопроса;

- менее 60 баллов (неудовлетворительно) выставляют обучающемуся, если в его отчёте содержатся не все требуемые элементы, автор отчёта не может объяснить детали выполнения эксперимента и расчётов; получен неполный ответ только на один контрольный вопрос.

б) *Отчёт* о выполненных расчётах в *практической части индивидуального задания* обучающихся заочной формы (ЗФ).

Каждый обучающийся самостоятельно составляет индивидуальный отчёт о выполненных расчётах в *практической части индивидуального задания* на бумажном носителе в виде текстового документа с иллюстрациями (таблицами, схемами, графиками и т. п.) в соответствии с требованиями Методических указаний для самостоятельной работы обучающихся заочной формы обучения (ЗФ).

Отчёт должен содержать:

1) Тему и дату выполнения работы.

2) Цель работы.

3) Краткие теоретические основы рассматриваемой темы с формулами, схемами.

4) Описание хода выполненных расчётов, получения значений справочных параметров.

5) Составленные таблицы и иллюстрации в виде построенных схем, графиков.

6) Анализ полученных результатов.

7) Краткие выводы.

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости при защите отчётов о выполненных расчётах в *практической части индивидуального задания* являются качество расчётов и оформления отчёта.

Критерии оценивания:

- 95–100 баллов (отлично) выставляют обучающемуся, если в его отчёте содержатся все требуемые элементы, проявлены творческие способности в изложении расчётов, полученных результатов работы; обнаружены всесторонние, систематические и глубокие знания рассматриваемой темы дисциплины;

- 80–94 балла (хорошо) выставляют обучающемуся, если в его отчёте содержатся все требуемые элементы, проявлены творческие способности в изложении расчётов, результатов работы;

- 60–79 баллов (удовлетворительно) выставляют обучающемуся, если в его отчёте содержатся не все требуемые элементы;

- менее 60 баллов (неудовлетворительно) выставляют обучающемуся, если в его отчёте содержатся не все требуемые элементы, автор отчёта не может объяснить детали выполнения расчётов.

*в) Контрольные вопросы для собеседования*

Собеседование – средство текущего контроля успеваемости, организованное как специальная беседа научно-педагогического работника (далее – НПР) с обучающимся на темы дисциплины, изученные обучающимся на аудиторных занятиях и самостоятельно, рассчитанное на выявление объёма знаний обучающегося по определённому разделу (теме), проблеме и т. п.

НПР использует *контрольные вопросы* при собеседовании с обучающимся для выяснения уровня его знаний самостоятельно изученного теоретического материала по темам, не рассматриваемым на лекциях и предусмотренным настоящей рабочей программой (см. п. 4.4).

При собеседовании НПР задаёт обучающемуся два теоретических вопроса по каждой теме дисциплины, например:

1) Какие свойства горных пород относят к технологическим?

2) Оборудование для ударного бурения шпуров.

Критерии оценивания:

- 95–100 баллов (отлично) выставляют обучающемуся при правильном и полном ответе на два контрольных вопроса;

- 80–94 балла (хорошо) выставляют обучающемуся при правильном и полном ответе на один контрольный вопрос и правильном, но не полном ответе на второй вопрос;

- 60–79 баллов (удовлетворительно) выставляют обучающемуся при правильном и полном ответе только на один из контрольных вопросов и неправильном ответе на второй вопрос;

- менее 60 баллов (неудовлетворительно) выставляют обучающемуся при неполном ответе только на один контрольный вопрос.

### 5.2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является устный **экзамен**, в ходе которого НПР определяет сформированность у обучающегося компетенций, обозначенных в настоящей рабочей программе.

Оценочными средствами промежуточной аттестации являются вопросы в экзаменационных билетах, разработанные с учётом всех тем дисциплины, изученных обучающимися на аудиторных занятиях и самостоятельно. Экзаменационный билет содержит три вопроса, например:

1) Техника и технология вращательно-ударных способов бурения шпуров.

2) Специальные добавки в смесевые ВВ, их назначение.

3) Особенности доставки ВМ к месту заряжания в подземных условиях.

Критерии оценивания:

- оценку "отлично" (5 баллов) выставляют обучающемуся при правильном и полном ответе на все три вопроса билета;

- оценку "хорошо" (4 балла) выставляют обучающемуся при правильном и полном ответе на два вопроса, и правильном, но не полном ответе на один вопрос;

- оценку "удовлетворительно" (3 балла) выставляют обучающемуся при правильном но не полном ответе на все три вопроса;

- оценку "неудовлетворительно" (2 балла) выставляют обучающемуся при неполном ответе только на два вопроса.

### 5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

а) При проведении *текущего контроля успеваемости* обучающийся предъявляет НПР к защите индивидуальный отчёт о лабораторной работе.

НПР анализирует качество оформления отчёта: его соответствие требованиям, приведённым в методических указаниях к лабораторным работам, наличие в отчёте перечисленных выше структурных элементов.

НПР задаёт обучающемуся вопросы о ходе выполнения лабораторной работы, а также, по своему усмотрению, два контрольных вопроса, помещённые в конце каждой темы в методических указаниях к лабораторным работам, на которые обучающийся должен дать ответы устно.

После этого НПР оценивает достигнутый обучающимся результат при защите отчёта о лабораторной работе и выставляет оценку.

Текущий контроль успеваемости обучающихся очной формы обучения (ОФ) проводят через каждые четыре недели обучения в семестре – на 5, 9, 13 и 17 контрольных неделях.

Текущий контроль успеваемости обучающихся заочной формы обучения (ЗФ) проводят в период экзаменационной сессии.

Для этого НПР при собеседовании задаёт обучающемуся два теоретических контрольных вопроса, выбранных по своему усмотрению из перечня представленных в соответствующем Фонде оценочных средств (ФОС) контрольных вопросов по темам, которые должны быть изучены обучающимся на аудиторных занятиях или самостоятельно в соответствии с настоящей рабочей программой. Обучающийся на заданные вопросы должен дать ответы устно или письменно, которые НПР оценивает.

На основе оценок, полученных обучающимся при защите отчётов о лабораторных работах и при ответах на теоретические контрольные вопросы при собеседовании, НПР определяет оценку текущей успеваемости обучающегося в каждом отчётном периоде, равную средневзвешенному значению суммы названных оценок.

Оценку текущей успеваемости обучающегося по 100-бальной шкале НПР заносит в электронную ведомость текущей успеваемости соответствующей контрольной недели Автоматизированной системы "Портал КузГТУ" (далее – АИС "Портал КузГТУ"), где указывает и пропуски учебных занятий.

В конце семестра на основании оценок текущей успеваемости, выставленных НПР на контрольных неделях, АИС "Портал КузГТУ" определяет семестровый рейтинг $R_{\text{сем}}$ по дисциплине для каждого обучающегося и "рекомендует" оценку для промежуточной аттестации (таблица 1).

Таблица 1 – Семестровый рейтинг и рекомендуемые оценки для промежуточной аттестации

| Семестровый рейтинг $R_{\text{сем}}$ | Рекомендуемая дифференцированная оценка |
|---|---|
| 90 – 100 | отлично |
| 80 – 90 | хорошо |
| 65 – 80 | удовлетворительно |
| менее 65 | неудовлетворительно |

Оценку, рекомендуемую АИС "Портал КузГТУ" по значению семестрового рейтинга, НПР может принять к сведению при промежуточной аттестации обучающихся.

б) При проведении *промежуточной аттестации* на экзамене обучающийся способом случайного выбора получает у НПР экзаменационный билет и листы писчей бумаги. Затем, используя приготовленные заранее канцелярские принадлежности, ручкой нумерует полученные листы бумаги и пишет на первом листе свои фамилию, инициалы, код учебной группы, дату сдачи экзамена, наименование изученной дисциплины, номер билета.

Далее в течение 30–40 минут готовит ответы на вопросы билета, для чего изображает на полученных листах писчей бумаги необходимые, по его мнению, для ответа иллюстрации: тезисно записывает текст, формулы, таблицы, графики, схемы и т. п.

При этом не допустимо использовать любые печатные и рукописные информационные материалы, а также технические средства.

Если обучающийся воспользовался любыми печатными или рукописными материалами, а также техническими средствами, или покинул аудиторию в период от получения билета и до окончания ответа на все экзаменационные вопросы, его ответы на вопросы не будут приняты, и ему будет выставлена за экзамен оценка "неудовлетворительно".

По истечении времени подготовки обучающийся садится ближе к НПР и отвечает на все вопросы экзаменационного билета, используя приготовленные для этого иллюстрации.

НПР заслушивает ответы на вопросы билета, при необходимости задаёт вопросы для уточнения ответов обучающегося, а также дополнительные вопросы из любой темы изученной дисциплины. Затем оценивает результат, достигнутый обучающимся на экзамене при ответах на все вопросы.

Результаты оценивания экзамена НПР доводит до сведения обучающегося в день проведения промежуточной аттестации.