

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 23.04.2025 07:00:33  
 Уникальный программный ключ:  
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

# Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Технология и безопасность взрывных работ

|                        |                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | разработки месторождений полезных ископаемых                                                                                                                       |
| Учебный план           | Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых |
| Квалификация           | Горный инженер (специалист)                                                                                                                                        |
| Форма обучения         | очная                                                                                                                                                              |
| Общая трудоемкость     | 6 ЗЕТ                                                                                                                                                              |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 6 (3.2) |     | 7 (4.1) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 16 2/6  |     | 13 5/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 30      | 30  | 18      | 18  | 48    | 48  |
| Практические                              | 34      | 34  | 28      | 28  | 62    | 62  |
| Консультации                              |         |     | 2       | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.                                | 64      | 64  | 46      | 46  | 110   | 110 |
| Контактная работа                         | 64      | 64  | 48      | 48  | 112   | 112 |
| Сам. работа                               | 26      | 26  | 42      | 42  | 68    | 68  |
| Часы на контроль                          | 18      | 18  | 18      | 18  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108     | 108 | 216   | 216 |

Разработчик программы:

*канд. техн. наук, доц. кафедры, Прищепа Дмитрий Вячеславович*

Рабочая программа дисциплины

**Технология и безопасность взрывных работ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых  
утвержденного учёным советом вуза от 16.01.2025 протокол № 1.

Год начала подготовки: 2025

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**разработки месторождений полезных ископаемых**

| <b>1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-2: Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>                                                                                                                             |  |
| ИОПК-2.3: Умеет самостоятельно работать с текстовой и графической геологической документацией.                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <b>ОПК-9: Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</b> |  |
| ИОПК-9.1: Демонстрирует знания о взрывчатых веществах, химических реакциях, протекающих при взрыве, классификацию взрывчатых веществ при осуществлении процессов проходческих и очистных работ.                                                                                                                                         |  |
| ИОПК-9.2: Знает принципы и порядок управления горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.                                                                                                                               |  |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| <b>1.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.1      | основные понятия о взрывчатых веществах; химических реакциях, протекающих при взрыве; классификацию взрывчатых веществ по химическому составу; химические формулы, химические и физические свойства основных типов взрывчатых веществ; основные химические процессы и технологии получения взрывчатых веществ типа химических соединений; вопросы химического взаимодействия компонент взрывчатых веществ с горными породами |
| <b>1.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.2.1      | оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации буровзрывных работ; выбирать тип взрывчатых веществ при расчетах и проектировании взрывных работ в различных горно-геологических и горнотехнических условиях; рассчитывать процессы превращения взрывчатых веществ при взрыве и анализировать результаты производства взрывных работ                                  |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                      | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
|                    | <b>Раздел 1. Р1 Т1 Цель, задачи и содержание дисциплины. Краткая история развития взрывных работ.</b> |                       |              | 0                     |                   |
| 1.1                | Цель, задачи и содержание дисциплины. Краткая история развития взрывных работ. /Лек/                  | 6                     | 2            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                      | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 2. Р1 Т2 Способы бурения и оборудование для бурения шпуров и скважин.</b>                   |                       |              | 0                     |                   |
| 2.1                | Способы бурения шпуров и скважин. Оборудование и инструмент для бурения шпуров и скважин. /Лек/       | 6                     | 2            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                      | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 3. Р1 Т3 Основы теории взрыва и взрывчатых веществ.</b>                                     |                       |              | 0                     |                   |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                       |                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
| 3.1                | Понятие о взрыве и взрывчатом веществе. Кислородный баланс ВВ. Ядовитые газы взрыва. Начальный импульс. Чувствительность ВВ. Формы химического превращения ВВ. основные положения теории детонации. Факторы, влияющие на скорость и устойчивость детонации. Формы работы взрыва. Пробы на бризантность и работоспособность. Основные положения теории предохранительных ВВ. Методы испытания предохранительных ВВ. Классификация зарядов ВВ. Действие взрыва заряда в среде. Принципы расчета сосредоточенных зарядов. Классификация промышленных взрывчатых веществ. Основные компоненты промышленных ВВ. Промышленные ВВ I класса по условиям применения. Промышленные взрывчатые вещества II класса по условиям применения. Предохранительные ВВ III-VII классов. Способы и средства инициирования зарядов ВВ. /Лек/ | 6                     | 6            | 0                     |                   |
| 3.2                | Средства огневого инициирования зарядов ВВ. Область применения. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6                     | 4            | 0                     |                   |
| 3.3                | Средства электрического инициирования зарядов ВВ. Электродетонаторы. Типы, конструкции, условия применения. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                     | 4            | 0                     |                   |
| 3.4                | Источники тока для электровзрывания. Контрольно-измерительные приборы. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                     | 4            | 0                     |                   |
| 3.5                | Электровзрывные сети. Расчет электровзрывных сетей /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                     | 2            | 0                     |                   |
| 3.6                | Технология электрического взрывания. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                     | 2            | 0                     |                   |
| 3.7                | Системы неэлектрического инициирования зарядов ВВ. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                     | 2            | 0                     |                   |
| 3.8                | Электронные электродетонаторы. Иницирование зарядов с применением электронных детонаторов. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                     | 2            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 4. P1 T4 Методы производства взрывных работ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |              | 0                     |                   |
| 4.1                | Классификация методов производства взрывных работ. Краткие сведения и области применения различных методов ведения взрывных работ. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6                     | 4            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 5. P2 T1 Технология буровзрывных работ при проходке горизонтальных и наклонных выработок.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |              | 0                     |                   |
| 5.1                | Метод шпуровой отбойки при проходке подземных горных выработок. Конструкции врубов при проведении горных выработок. Ассортимент промышленных взрывчатых веществ и средств инициирования, способы взрывания. Буровое и зарядное оборудование. Расчет параметров буровзрывных работ при проведении горных выработок. Паспорт БВР. Основные направления совершенствования БВР при проведении горных выработок. Контурное взрывание при проведении подземных выработок. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                     | 6            | 0                     |                   |
| 5.2                | Проектирование конструкции вертикального клинового вруба при проходке горизонтальной выработки. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6                     | 2            | 0                     |                   |
| 5.3                | Проектирование конструкции прямого вруба при проходке горизонтальной выработки. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6                     | 2            | 0                     |                   |
| 5.4                | Расчет и составление паспорта БВР при проведении горизонтальной горной выработки. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                     | 2            | 0                     |                   |

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
|             | <b>Раздел 6. Р2 Т2 Буровзрывные работы при проходке вертикальных стволов шахт.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |       | 0              |            |
| 6.1         | Метод шпуровой отбойки при проходке вертикальных стволов горных выработок. Оборудование для бурения шпуров. Взрывчатые вещества, средства и способы инициирования, зарядное оборудование. Технология и организация буровзрывных работ. Дополнительные меры безопасности при выполнении взрывных работ при проходке и углубке стволов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6              | 2     | 0              |            |
| 6.2         | Расчет параметров БВР при проходке вертикального ствола. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6              | 2     | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 7. Р2 Т3 Применение метода скважинной отбойки при сооружении вертикальных стволов шахт, взрывные работы при проходке вертикальных восстающих.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |       | 0              |            |
| 7.1         | Применение метода скважинной отбойки при проходке и углубке стволов шахт. Технологические схемы, оборудование, технология, организация и безопасность взрывных работ. Буровзрывные работы при проходке вертикальных восстающих методом шпуровых и скважинных зарядов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6              | 2     | 0              |            |
| 7.2         | Составление проекта на проходку вертикального восстающего методом скважинных зарядов. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6              | 2     | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 8. Р2 Т4 Взрывные технологии подземной добычи руды.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |       | 0              |            |
| 8.1         | Основные показатели эффективности БВР приочистой отбойки руды. Методы шпуровых, скважинных зарядов и камерных зарядов. Метод шпуровых зарядов при разработке рудных месторождений. Область применения, технология и организация работ. Метод скважинной отбойки в подземных условиях. Параллельное, веерное, пучковое расположение скважин при отбойке руды. Семьи отбойки руды в блоке: на открытое очистное пространство, на зажатую среду. Достоинства, недостатки и область применения различных схем расположения скважин. Расчет параметров взрывных работ скважинных зарядов при очистной выемке в подземных условиях. Проект массового взрыва при применении метода скважинной отбойки в подземных условиях. Типовой проект БВР. Пути совершенствования взрывных работ при скважинной отбойке. Вторичное дробление руды, ликвидация зависаний. Метод камерных зарядов при разработке месторождений подземным способом, область применения, основные особенности, достоинства и недостатки. /Лек/ | 6              | 6     | 0              |            |
| 8.2         | Проектирование БВР на технологический массовый взрыв при разработке МПИ подземным способом. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6              | 2     | 0              |            |
| 8.3         | Расчет и составление паспорта на дробление негабарита. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6              | 2     | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 9. Р2 Т5 Взрывные технологии подземной отбойки угля. Технология взрывных работ при разработке пластов опасных по газу или пыли.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |       | 0              |            |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |              |                       |                   |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
| 9.1                | Особенности ведения взрывных работ в угольных шахтах. Методы ведения взрывных работ. Метод шпуровых зарядов при взрывной отбойке угля. Сотрясательное взрывание. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7                     | 1            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 10. P2 T6 Взрывные работы при разработке сульфидных руд.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |              | 0                     |                   |
| 10.1               | Особенности взрывных работ при разработке месторождений сульфидных руд. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7                     | 1            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 11. P2 T7 Технология проведения выработок и взрывной отбойки руды в удароопасных условиях.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |              | 0                     |                   |
| 11.1               | Камуфлетное взрывание шпуров и скважин для приведения массива горных пород в неудароопасное состояние при проходке горных выработок и отбойке руды в блоках. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7                     | 1            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 12. P2 T8 Проектная документация при выполнении взрывных работ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |              | 0                     |                   |
| 12.1               | Типовой проект БВР, проект массового взрыва, паспорт БВР, схема БВР. Порядок разработки, утверждения и применения. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7                     | 1            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 13. P3 T1 Основные требования к организации взрывных работ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |              | 0                     |                   |
| 13.1               | Нормативные документы в области промышленной безопасности и технологии производства взрывных работ в промышленности. Ответственность при производстве промышленных взрывных работ. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7                     | 1            | 0                     |                   |
| 13.2               | Изучение Правил безопасности при взрывных работах с использованием контрольно-обучающей программы и персональных компьютеров /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7                     | 8            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 14. P3 T2 Общий порядок использования взрывчатых материалов (ВМ).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |              | 0                     |                   |
| 14.1               | Порядок охраны опасных зон, сигнализация при взрывных работах. Обеспечение безопасности при подготовке взрывчатых материалов к применению. Предупреждение преждевременных взрывов зарядов и электродетонаторов при электрическом взрывании. Общие требования к безопасной технологии и организации взрывных работ. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7                     | 1            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 15. P3 T3 Транспортирование ВМ. Доставка ВМ к местам работ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |              | 0                     |                   |
| 15.1               | Основные требования безопасности к перевозке взрывчатых материалов. Классификация взрывчатых материалов по степени опасности обращения с ВМ при транспортировании. Порядок получения (приемки) взрывчатых материалов потребителями на станциях железных дорог, а также перевозки их на склады ВМ. Требования к транспортным средствам, предназначенным для перевозки ВМ. Доставка ВМ в подземных условиях Переноска взрывчатых материалов в сумках, кассетах и заводской упаковке. Нормы совместной переноски средств инициирования, и взрывчатых веществ. Персонал для перевозки и переноски взрывчатых материалов. /Лек/ | 7                     | 2            | 0                     |                   |

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
|             | <b>Раздел 16. РЗ Т4 Хранение, учет и выдача ВМ. Испытание и уничтожение ВМ. Требования к устройству и эксплуатации складов ВМ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |       | 0              |            |
| 16.1        | Понятие о складах и других местах хранения взрывчатых материалов. Классификация складов ВМ. Основные требования правил безопасности к складам взрывчатых материалов. Порядок получения, оприходования, размещения, очередности выдачи и учета взрывчатых материалов на складах ВМ. Основные формы учета взрывчатых материалов на складах ВМ. Основные требования к качеству взрывчатых материалов, поступающих с заводов изготовителей на склады ВМ. Испытания взрывчатых материалов. Уничтожение взрывчатых материалов. /Лек/                                                                                                                                                                   | 7              | 2     | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 17. РЗ Т5 Механизация взрывных работ. Требования правил безопасности при эксплуатации зарядного оборудования.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |       | 0              |            |
| 17.1        | Основные требования к зарядным машинам и устройствам зарядных машин, допущенных к применению в подземных условиях. Классификация зарядных машин и устройств. Взрывчатые вещества, допущенные к механизированному заряданию. Основные требования правил безопасности при пневматическом зарядании в подземных выработках. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7              | 2     | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 18. РЗ Т6 Безопасность взрывных работ. Безопасные расстояния при производстве взрывных работ и хранении ВМ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |       | 0              |            |
| 18.1        | Понятие опасная зона и безопасное расстояние при хранении, изготовлении и использовании взрывчатых материалов. Расчет безопасных состояний в подземных выработках и на поверхности по различным поражающим факторам. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7              | 2     | 0              |            |
| 18.2        | Безопасные расстояния при производстве взрывных работ. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7              | 6     | 0              |            |
| 18.3        | Безопасные расстояния при хранении ВМ. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7              | 6     | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 19. РЗ Т7 Техническая документация при производстве взрывных работ. Организация взрывных работ на рудниках.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |       | 0              |            |
| 19.1        | Проектно-техническая документация на взрывные работы. Требования к составу основной и текущей документации, порядку ее разработки, согласования и утверждения. Ознакомление персонала с паспортами и проектами взрывных работ. Положение о руководстве взрывными работами на предприятии. Цель, основное содержание, порядок разработки, согласования и утверждения. Распределение обязанностей между персоналом для взрывных работ по обеспечению установленного порядка хранения, учета, использования и транспортирования ВМ. Типовой проект буровзрывных работ. Проектирование массовых взрывов и распорядок их проведения. Порядок составления специальных проектов массовых взрывов. /Лек/ | 7              | 4     | 0              |            |

| 19.2        | Техническая документация при производстве взрывных работ. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7              | 8     | 0              |            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 20. Самостоятельная работа студентов.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |       | 0              |            |
| 20.1        | 1. Разработка эффективных конструкций прямых врубов при проведении горизонтальных выработок.<br>2. Разработка технологической схемы и параметров взрывной отбойки при сооружении камерной выработки.<br>3. Выбор оборудования и расчет параметров взрывных работ при сооружении железнодорожного (автотранспортного, гидротехнического) тоннеля.<br>4. Разработка параметров контурного взрывания при проходке горизонтальной выработки (камерной выработки или вертикального ствола).<br>5. Разработка технологии проходки вертикальных восстающих выработок методом скважинных зарядов.<br>6. Расчет параметров БВР при сооружении вертикальных стволов шахт методом скважинных зарядов на компенсационный восстающий (скважину большого диаметра).<br>7. Выбор способов и обоснование параметров БВР при проведении выработок в удароопасных условиях. /Ср/ | 6              | 26    | 0              |            |
| 20.2        | 8. Обоснование параметров контурного взрывания при проходке горизонтальных выработок (тоннелей, камерных выработок).<br>9. Выбор метода контурного взрывания (предварительное щелеобразование, последующее оконтуривание, и т. д.) при проходке выработки.<br>10. Обоснование оптимальных параметров БВР при проходке стволов шахт.<br>11. Выбор рациональных параметров БВР при отбойки руд параллельными скважинами.<br>12. Выбор рациональных параметров БВР при отбойки руд веерными скважинами.<br>13. Выбор рациональных параметров БВР при отбойке руд параллельно-сближенными скважинами.<br>14. Выбор рациональных параметров БВР при обрушении целиков и потолочин методом камерных зарядов. /Ср/                                                                                                                                                    | 7              | 18    | 0              |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |   |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|--|
| 20.3 | 15. Выбор и обоснование рационального диаметра скважин при отбойке руды.<br>16. Выбор и обоснование типа ВВ при отбойке руды скважинными зарядами.<br>17. Выбор и обоснование типа ВВ при отбойке руды шпуровыми зарядами.<br>18. Выбор и обоснование типа ВВ при отбойке руды скважинными зарядами.<br>19. Обоснование и выбор средств механизации зарядных работ в подземных условиях.<br>20. Обоснование параметров взрывания при проведении подземных выработок вблизи охраняемых наземных объектов.<br>21. Разработка методов снижения вредного воздействия УВВ и средств защиты охраняемых объектов при производстве массовых взрывов в подземных условиях.<br>22. Разработка методов снижения сейсмического воздействия взрыва и средств защиты охраняемых объектов при производстве массовых взрывов в подземных условиях.<br>23. Применение зарядов с продольно-кумулятивной выемкой при проведении подземных горных выработок.<br>24. Обоснование и выбор оптимальной конструкции заряда при отбойке руды скважинными зарядами. /Ср/ | 7 | 24 | 0 |  |
| 20.4 | /Конс/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7 | 2  | 0 |  |

### 3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1. Текущий контроль

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Для фиксации результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

#### 3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

☐ знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;

☐ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

- ☐ «отлично» – 90–100% правильных ответов;
- ☐ «хорошо» – 76–89% правильных ответов;
- ☐ «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;
- ☐ «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

☐ «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;

☐ «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;

☐ «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;

☐ «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;

☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;

☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов. Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Рекомендуемая литература

###### 4.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                    | Издательство, год          | Эл.адрес                                                                                                                      |
|------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Кутузов Б. Н.       | Методы ведения взрывных работ: учебник                                      | Москва: Горная книга, 2011 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69710">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69710</a>   |
| Л1.2 | Мангуш С. К.        | Взрывные работы при проведении подземных горных выработок: учебное пособие  | Москва: Горная книга, 2009 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228999">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228999</a> |
| Л1.3 | Кутузов Б. Н.       | Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности: учебное пособие | Москва: Горная книга, 2009 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229028">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229028</a> |

###### 4.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                                  | Заглавие                             | Издательство, год           | Эл.адрес                                                                          |
|------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Брюховецкий О. С.,<br>Иляхин С. В.,<br>Карпиков А. П.,<br>Яшин В. П. | Основы горного дела: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2019 | <a href="https://e.lanbook.com/book/117712">https://e.lanbook.com/book/117712</a> |
| Л2.2 | Боровков Ю. А.,<br>Дробаденко В. П.,<br>Ребриков Д. Н.               | Основы горного дела                  | Санкт-Петербург: Лань, 2021 | <a href="https://e.lanbook.com/book/173101">https://e.lanbook.com/book/173101</a> |

###### 4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

|                                                                                      |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 4.2.1.1                                                                              | КОМПЛЕКС CREDO для ВУЗов-Майнфрейм ТЕХНОЛОГИЯ                            |
| 4.2.1.2                                                                              | ГИС Геомикс - БВР                                                        |
| 4.2.1.3                                                                              | ГИС Геомикс - Моделирование взрывов                                      |
| <b>4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b> |                                                                          |
| 4.2.2.1                                                                              | Ассоциация горнопромышленники России                                     |
| 4.2.2.2                                                                              | Отраслевой портал о горнодобывающей промышленности Союз горных инженеров |
| 4.2.2.3                                                                              | Горнопромышленная ассоциация Урала                                       |
| 4.2.2.4                                                                              | Научно-технический и производственный журнал «Горная промышленность»     |
| 4.2.2.5                                                                              | Горнопромышленный Портал России                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2.2.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Справочная правовая система КонсультантПлюс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4.2.2.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.</p> <p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).</p> <p>Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).</p> <p>Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ауд. №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Лаборатория Геологии, геодезии и маркшейдерии обеспечивает выполнение требований к практическому обучению при подготовке специалистов в области подземной разработки рудных месторождений. Коллекция минералов и горных пород позволяет изучать вещественный состав недр Земли, свойства полезных ископаемых и вмещающих пород; анализировать строение, химический и минеральный состав земной коры, определять особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по комплексному освоению месторождений.</p> <p>Применение геодезического оборудования позволяет студентам в процессе обучения получить навыки выполнения основных геодезических и маркшейдерских работ (производство топографических съемок, горизонтальная и вертикальная съемка горных выработок, решение типовых маркшейдерских задач) при подземной разработке месторождений ПИ.</p> <p>Лабораторное оборудование позволяет изучить современные и перспективные технологии, механизацию и организацию производственных процессов при проходки горных выработок, разрушении горных пород, выпуске горной массы через выпускные отверстия, поддержании устойчивости горных выработок крепью.</p> | <p>Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер с доступом в интернет. Проектор и моторизированный экран. Теодолиты, штативы, рейки, вехи. Нивелиры. Тахеометр. Дальномер лазерный. Коллекции минералов. Коллекция шкала Мооса. Коллекция модели кристаллов. Трегер. Квадрокоптер. Микроскоп. Стенд моделирования выпуска руды.</p> |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | В лаборатории предусмотрено обучение студентов работе в геоинформационных системах с использованием современного программного обеспечения, позволяющее разрабатывать проектные инновационные решения по добыче твердых полезных ископаемых.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |
| 018 | <p>Лаборатория Цифровых технологий разработки месторождений</p> <p>Лаборатория ЦТРМ предназначена для обучения горных инженеров применению современных цифровых технологий в области добычи твердых полезных ископаемых.</p> <p>Горно-геологические информационные системы (ГИС) позволяют разработать комплексное решение для моделирования объектов горнодобывающей промышленности, охватывающее весь производственный цикл: от геологоразведки и трехмерного моделирования до контроля над горным производством, планирования и управления данными (моделирование месторождений; оценка запасы маркшейдерские работы проектирование горных работ автоматизация отчётности)</p> <p>Геомеханическое моделирование это система конечно-элементного анализа, используемая для решения задач геомеханики и планирования горных работ. Представляет собой пакет вычислительных программ для конечно-элементного расчёта напряжённо-деформированного состояния сооружений, фундаментов и массивов горных пород.</p> <p>Программные продукты по моделированию воздушной среды рудников позволяет проектировать системы вентиляции, воздухоподготовки и кондиционирования горнодобывающих предприятий, (проектирование системы вентиляции и воздухоподготовки; выполнение расчетов количества воздуха для проветривания рудника; разработка плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии; анализ технических решений проветривания рабочих зон)</p> <p>Горные планировщики в</p> | <p>Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер с доступом в интернет. Интерактивный комплекс TEACHTOUCH 7.0 86. Компьютер SOFTLINE CORE I7/64GB/2TB.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>современном мире это программное обеспечение для горнодобывающей отрасли, которое поддерживает весь процесс от разведки до производства. Они предлагает инструменты для планирования, проектирования, составления графиков и оптимизации горных работ.</p> |  |
| <p><b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение рабочей программы дисциплины.</li> <li>- Обязательная подготовка к практическим занятиям.</li> <li>- Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.</li> <li>- Выполнение всех видов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.</p> <p>При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.</p> <p>Для студентов с ограниченным слухом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;</li> <li>- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;</li> <li>- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.</li> </ul> <p>Для студентов с ограниченным зрением:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;</li> <li>- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;</li> <li>- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;</li> <li>- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                               |  |