

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

Институт дополнительного профессионального образования  
и кадрового инжиниринга «Горизонт»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель ученого совета,  
ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Д.В. Терентьев

«15» января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

**Подземная разработка рудных месторождений**

Программа утверждена ученым советом МГТУ

Протокол № 1 «15» января 2025 г.

г. Магнитогорск, 2025

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИЯ)**

## **1.1 Цель реализации программы**

Целью программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области подземных горных работ.

Программа является преемственной к основной образовательной программе высшего образования направления подготовки 21.05.04 - «Горное дело», специализации «Подземная разработка рудных месторождений», квалификация (степень) – горный инженер.

Программа реализуется на русском языке.

## **1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности и (или) присваиваемой квалификации**

При успешном освоении программы профессиональной переподготовки и прохождении итоговой аттестации слушатель, имеющий высшее профессиональное образование получает диплом о профессиональной переподготовке, который удостоверяет присвоение квалификации "Горный инженер" и право ведения профессиональной деятельности в сфере подземных горных работ, а слушатель, имеющий средне-специальное образование – квалификации «горный техник».

а) Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности «Подземная разработка рудных месторождений», включает инженерное обеспечение деятельности человека по добыче, переработке угля, руд и других полезных ископаемых (в сфере добычи и переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов).

б) Объектами профессиональной деятельности специалистов являются:

- недра Земли, включая производственные объекты, оборудование и технические системы их освоения;

- техника и технологии обеспечения безопасной и эффективной реализации геотехнологий добычи, переработки твердых полезных ископаемых и рационального использования выработанного пространства.

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

### **проектная деятельность:**

- проводить технико-экономическую оценку месторождений твердых полезных ископаемых и объектов подземного строительства, эффективности использования технологического оборудования;

- обосновывать параметры горного предприятия;

- выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства;

- обосновывать проектные решения по обеспечению промышленной и экологической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- разрабатывать необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;

- самостоятельно составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ;

- осуществлять проектирование предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также строительству подземных объектов с использованием современных информационных технологий;

### **производственно-технологическая деятельность:**

- осуществление технического руководства горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства;

- разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, взрывных работ, а также работ, связанных с переработкой и обогащением твердых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией подземных сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов;
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства;
- руководствоваться в практической инженерной деятельности принципами комплексного использования георесурсного потенциала недр;
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;
- определять пространственно-геометрическое положение объектов, выполнять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;
- создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения;
- разрабатывать планы ликвидации аварий при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

### **1.3 Требования к результатам освоения программы**

Программа разработана с учетом требований ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Выпускник, освоивший программу переподготовки «Подземная разработка рудных месторождений», готов решать следующие задачи:

- владение навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых;
- выполнение комплексного обоснования технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых;
- выработка и реализация технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений;
- обоснование решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых;
- владение методами обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, - при проектировании и эксплуатации горных предприятий с подземным способом разработки рудных месторождений полезных ископаемых;
- владение методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений полезных ископаемых.

### **1.4. Категория слушателей**

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

### **1.5 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение и специальные требования (при наличии)**

Не предусмотрены.

### **1.6. Форма обучения**

Очная

**1.7. Трудоемкость программы** составляет 1100 часов.

### 1.8. Выдаваемый документ

Лицам, успешно освоившим образовательную программу и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план

Таблица 1 - Форма учебного плана программы, реализуемой без применения дистанционных образовательных технологий

| Семестр 2) | Наименование дисциплины (модуля)                                                                                                       | Трудоемкость, ауд. час.        | Всего, ауд. час. | Аудиторные занятия, час. |                     |                                      | СРС, час. | Текущий контроль* (шт.) |    |    | Промежуточная аттестация |     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------------|----|----|--------------------------|-----|
|            |                                                                                                                                        |                                |                  | лекции                   | лабораторные работы | практические занятия, семинары и др. |           | РК РГР, Реф.            | КР | КП | Зач.                     | Экз |
| 1          | 2                                                                                                                                      | 3                              | 4                | 5                        | 6                   | 7                                    | 8         | 9                       | 10 | 11 | 12                       | 13  |
| 1          | 1. Физические процессы горного производства                                                                                            | 150                            | 18               | 10                       |                     | 8                                    | 132       |                         | 1  |    | 1                        |     |
| 1          | 2. Проведение и крепление горных выработок                                                                                             | 190                            | 14               | 8                        |                     | 6                                    | 176       |                         | 1  |    |                          | 1   |
| 1          | 3. Основы аэрологии и вентиляции рудников                                                                                              | 70                             | 10               | 6                        |                     | 4                                    | 60        |                         |    |    | 1                        |     |
| 1,2        | 4. Технология подземных горных работ                                                                                                   | 350                            | 10               | 6                        |                     | 4                                    | 340       |                         |    | 2  | 1                        | 2   |
| 2          | 5. Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий                                                                    | 180                            | 22               | 12                       |                     | 10                                   | 158       |                         |    |    | 2                        |     |
| 2          | 6. Безопасность производства горных и взрывных работ                                                                                   | 90                             | 16               | 8                        |                     | 8                                    | 74        |                         |    |    |                          | 2   |
| 2          | 7. Экономика и менеджмент горного производства                                                                                         | 70                             | 10               | 4                        |                     | 6                                    | 60        |                         |    |    | 2                        |     |
|            | Итого                                                                                                                                  | 1100                           | 100              | 54                       |                     | 46                                   | 1000      |                         | 2  | 1  | 5                        | 3   |
|            | Итоговая аттестация                                                                                                                    | Итоговая аттестационная работа |                  |                          |                     |                                      |           |                         |    |    |                          |     |
|            | * КП - курсовой проект, КР - курсовая работа, РК - контрольная работа, РГР - расчетно-графическая работа, Реф. – реферат (при наличии) |                                |                  |                          |                     |                                      |           |                         |    |    |                          |     |

1) Учебный план может быть совмещен с примерным календарным учебным графиком

2) Даты обучения будут определены при наборе группы на обучение

## 2.2 Календарный учебный график

| Наименование модуля/раздела/дисциплины/темы                         | Объем нагрузки для слушателя, ч. | Учебные месяцы (полугодия) |             |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                                                     |                                  | 1 полугодие                | 2 полугодие |
| 1. Физические процессы горного производства                         | 150                              |                            |             |
| 2. Проведение и крепление горных выработок                          | 190                              |                            |             |
| 3. Основы аэрологии и вентиляции рудников                           | 70                               |                            |             |
| 4. Технология подземных горных работ                                | 350                              |                            |             |
| 5. Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий | 180                              |                            |             |
| 6. Безопасность производства горных и взрывных работ                | 90                               |                            |             |
| 7. Экономика и менеджмент горного производства                      | 70                               |                            |             |
| Итоговая аттестация                                                 |                                  |                            |             |

Календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы.

## 2.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)

### Дисциплина (модуль) 1. Физические процессы горного производства

Целью учебной дисциплины (модуля) «Физические процессы горного производства» является формирование у слушателей общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело: подготовка к области и объектам профессиональной деятельности специалиста, включающей научное и инженерное обеспечение деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве подземных объектов. В соответствии с общей целью непосредственной целью изучения дисциплины является формирование у слушателей необходимого уровня знаний в области физической сущности процессов добычи и переработки полезных ископаемых, позволяющих обеспечить творческий подход к решению проблем горного производства при одновременном повышении безопасности и комфортности труда и уменьшении отрицательного воздействия горных работ на окружающую среду.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные определения и понятия свойств горных пород;
- основные методы экспериментальных и лабораторных исследований свойств горных пород;
- закономерности изменения свойств горных пород в процессе разработки месторождений;
- физико-механические свойства и классификации горных пород и характеристики породных массивов;
- основные закономерности развития деформаций откосов открытых выработок.

**уметь:**

- оценивать полученные экспериментальные данные;
- применять лабораторные методы исследований горных пород для решения типовых задач горного производства;
- анализировать инженерно-геологические условия разработки месторождений, обосновывать параметры устойчивых откосов бортов и уступов карьеров, определять запас устойчивости откосов открытых горных выработок и отвалов.

**владеть:**

- навыками обработки полученных данных, составлять и защищать отчеты;
- современными комплексами оборудования для сбора и обработки данных о состоянии и составе породных массивов;
- геомеханическими методами обоснования высоты и угла откосов;
- современными методами оценки устойчивости откосов уступов и бортов карьеров.

**Содержание дисциплины (модуля):**

| №, наименование темы                      | Содержание лекций (количество часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов) | Виды СРС (количество часов)                                                                                                |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                          | 4                                                                                                                          |
| 1. Основы физики горных пород и процессов | Механические свойства и процессы в горных породах, акустические свойства и процессы в горных породах, тепловые свойства и процессы в горных породах, электрические свойства и процессы в горных породах, магнитные свойства и процессы в горных породах, радиационные свойства горных пород; горно-технологические характеристики горных пород; процессы получения информации о свойствах, составе и состоянии массивов горных пород; физико-механические свойства массива и разрыхленных горных пород; обеспечение устойчивости при ведении буровзрывных работ (6) | Определение физико-технических свойств горных пород (4)                    | Самостоятельное изучение учебной литературы (50)                                                                           |
| 2. Разрушение горных пород                | Основы теории взрыва и взрывчатых веществ; Промышленные взрывчатые вещества; Методы испытаний промышленных ВВ; Средства и способы инициирования промышленных ВВ; Методы ведения взрывных работ; Методы управления энергией взрыва; Процесс разрушения горных пород при взрывании; Механизация взрывных работ (4)                                                                                                                                                                                                                                                    | Действие взрыва зарядов ВВ (4)                                             | Самостоятельное изучение учебной литературы, выполнение курсовой работы «Проектирование и организация взрывных работ» (82) |

**Оценка качества освоения дисциплины (модуля):**

Форма промежуточной аттестации зачет, курсовая работа.

Оценочные материалы

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Физические процессы горного производства»:**

1. Минералы и горные породы их строение и состав.
2. Механические свойства образцов горных пород. Общие положения.
3. Хрупкость и пластичность пород.

4. Термические напряжения в горных породах.
5. Горные породы как объект разработки. Массив. Горная масса. Образец.
6. Плотностные свойства пород.
7. Твердость горных пород.
8. Магнитные свойства образцов горных пород.
9. Классификация горно-технологических свойств пород.
10. Напряжения и деформации в породах.
11. Вязкость, дробимость и абразивность пород.
12. Радиационные свойства образцов горных пород.
13. Базовые физико-технические параметры пород.
14. Упругие свойства пород.
15. Изотропность и анизотропность горных пород.
16. Упругие колебания в массивах горных пород.
17. Влияние минерального состава и строения пород на их свойства.
18. Пластические и реологические свойства пород.
19. Жидкости и газы в породах.
20. Физико-технические параметры горных пород в массиве.
21. Физические процессы в горных породах
22. Влияние состава и строения пород на их упругие свойства.
23. Перемещение жидкостей и газов в породах.
24. Строение, состав и состояние разрыхленных горных пород
25. Воздействие внешних полей на свойства горных пород.
26. Прочность образцов горных пород.
27. Распространение и накопление тепла в породах.
28. Поляризация горных пород
29. Механические модели деформирования тел.
30. Влияние минерального состава и строения пород на их прочность.
31. Теплопроводность и температуропроводность пород
32. Трещиноватость горных пород
33. Твердость горных пород и минералов.
34. Акустические свойства образцов горных пород.
35. Теплостойкость пород.
36. Общие сведения о взаимосвязи свойств пород.
37. Классификация пород по физическим свойствам.
38. Крепость горных пород.
39. Тепловое расширение.
40. Свойства пород как источники информации.
41. Влияние внешних полей на тепловые и электромагнитные свойства пород.
42. Классификация рыхлых пород.
43. Тепловой режим шахт и рудников.
44. Влияние увлажнения на горные породы.
45. Физико-технические параметры разрыхленных пород.
46. Электропроводность горных пород.
47. Строение, состав и состояние породных массивов.
48. Определение и контроль состава полезных ископаемых.

Задание на курсовую работу.

Задачей курсовой работы является самостоятельное решение студентами взаимосвязанных технических и технологических задач по вскрытию, подготовке и добыче полезных ископаемых.

| Вариант |        | $\sigma_{сж},$<br>МПа | $\sigma_{рас},$<br>МПа | $\tau_{сд},$<br>МПа | Категория<br>трещиноватости | Плотность,<br>кг/м <sup>3</sup> | Скорость<br>продольных<br>волн, м/с |
|---------|--------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1       | порода | 88                    | 8                      | 30                  | 3                           | 2450                            | 2300                                |
|         | руда   | 218                   | 20                     | 67                  | 4                           | 3800                            | 3900                                |
| 2       | порода | 103                   | 9                      | 34                  | 4                           | 2540                            | 2390                                |
|         | руда   | 228                   | 21                     | 70                  | 4                           | 3290                            | 5200                                |
| 3       | порода | 118                   | 11                     | 39                  | 4                           | 2630                            | 2480                                |
|         | руда   | 203                   | 18                     | 63                  | 4                           | 3140                            | 2990                                |
| 4       | порода | 128                   | 12                     | 42                  | 2                           | 2690                            | 2540                                |
|         | руда   | 208                   | 19                     | 64                  | 2                           | 3600                            | 3600                                |
| 5       | порода | 143                   | 13                     | 46                  | 2                           | 2780                            | 2630                                |
|         | руда   | 198                   | 18                     | 62                  | 3                           | 4200                            | 4900                                |
| 6       | порода | 163                   | 15                     | 52                  | 2                           | 2900                            | 2750                                |
|         | руда   | 223                   | 20                     | 69                  | 3                           | 3950                            | 4500                                |

#### Методические материалы

1. Угольников В.К., Угольников Н.В., Симонов П.С. Физика горных пород. Лабораторный практикум по одноименной дисциплине специальности 130408, 130403, Ч1, Ч2. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009.

2. Угольников В.К., Угольников Н.В. Основная документация при производстве взрывных работ: методические указания к практическим работам по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 41 с.

3. Угольников В.К., Угольников Н.В. Действие взрыва в массиве горных пород: лабораторный практикум по дисциплинам «Разрушение горных пород при ОГР», «Технология и безопасность взрывных работ» для студентов специальностей 130403, 130402, 130405. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 21 с.

4. Угольников В.К., Угольников Н.В. Методы ведения взрывных работ: Лабораторный практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 31 с.

5. Проектирование и организация взрывных работ: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов специальности 130408 всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 24 с.

#### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

##### а) Материально-технические условия

| Вид ресурса                                                                          | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                                 | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации                                                                                                                      |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Аудитории оборудованные специальными стендами. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

##### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

| Вид ресурса | Характеристика ресурса                                                                                       |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Литература  | 1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч 1. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для вузов.- М.: |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>Изд-во МГГУ, 2009. -472 с.</p> <p>2. Новик Г.Я., Ржевский В.В. Основы физики горных пород. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2010. – 360 с.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Электронные ресурсы    | <p>1. Катанов, И.Б. Технология и безопасность взрывных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Катанов. — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 112 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/69448">https://e.lanbook.com/book/69448</a>. — Загл. с экрана.</p> <p>2. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Электронный ресурс]: учебник / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66436">https://e.lanbook.com/book/66436</a>. — Загл. с экрана.</p> <p>3. Гончаров, С.А. Физика горных пород: физические явления и эффекты в практике горного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Гончаров, П.Н. Пашенков, А.В. Плотникова. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2016. — 27 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93655">https://e.lanbook.com/book/93655</a>. — Загл. с экрана.</p>                                                                                                                                                                                                                         |
| Методические материалы | <p>1. Угольников В.К., Угольников Н.В., Симонов П.С. Физика горных пород. Лабораторный практикум по одноименной дисциплине специальности 130408, 130403, Ч1, Ч2. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009.</p> <p>2. Угольников В.К., Угольников Н.В. Основная документация при производстве взрывных работ: методические указания к практическим работам по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 41 с.</p> <p>3. Угольников В.К., Угольников Н.В. Действие взрыва в массиве горных пород: лабораторный практикум по дисциплинам «Разрушение горных пород при ОГР», «Технология и безопасность взрывных работ» для студентов специальностей 130403, 130402, 130405. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 21 с.</p> <p>4. Угольников В.К., Угольников Н.В. Методы ведения взрывных работ: Лабораторный практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 31 с.</p> <p>5. Проектирование и организация взрывных работ: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов специальности 130408 всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 24 с.</p> |

#### в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

#### Дисциплина (модуль) 2. Проведение и крепление горных выработок

Целью учебной дисциплины (модуля) «Проведение и крепление горных выработок» является формирование у обучающихся знаний о технике, технологии и организации работ при проведении и креплении горных выработок различного назначения в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- действующие нормативные документы;
- способы и технологические схемы проведения и крепления горных выработок;
- содержание и объем паспортов крепления горных выработок;
- технические средства реализации технологических схем проведения и крепления горных выработок;
- методы оценки технико-экономических показателей технологических схем проведения и крепления горных выработок;
- требования, предъявляемые к крепям, и тенденции в их совершенствовании.

**уметь:**

- анализировать средства и способы поддержания горных выработок;
- применять принципы разработки графиков организации работ при проведении и креплении горных выработок;
- квалифицированно разрабатывать технологию крепления выработок с учетом минимизации трудовых и материальных затрат;
- использовать знания о новых видах крепи и технологии их возведения для совершенствования процессов крепления.

**владеть:**

- навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- расчетами параметров крепления для различных горно-геологических условий;
- владеть методами оценки технико-экономических показателей технологических схем проведения и крепления горных выработок;
- анализом технологических и технико-экономических преимуществ и недостатков, конкурирующих инженерных решений;
- грамотным выбором основного технологического оборудования для возведения крепи.

**Содержание дисциплины (модуля):**

| №, наименование темы                                             | Содержание лекций (количество часов)                                                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)                                        | Виды СРС (количество часов)                                                   |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                                                 | 4                                                                             |
| 1. Введение                                                      | Введение в дисциплину «Проведение и крепление горных выработок». Виды капитальных и подготовительных выработок (2)                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | Самостоятельное изучение учебной литературы (30)                              |
| 2. Проведение и крепление горизонтальных и наклонных выработок   | Способы и технологические схемы проведения и крепления горизонтальных выработок. Буровзрывные работы. Механизированная выемка породы. Проветривание. Погрузка породы. Призабойный транспорт. Крепление выработок. Вспомогательные работы. Особенности проведения и крепления наклонных выработок. (4) | Разработка паспорта буровзрывных работ. Выбор горнопроходческого оборудования и расчёт его производительности (4) | Самостоятельное изучение учебной литературы (50)                              |
| 3. Организация работ при проведении и креплении горных выработок | Порядок расчёта объёмов работ на проходческий цикл (2)                                                                                                                                                                                                                                                | Расчет технических показателей проведения и крепления выработки (2)                                               | Самостоятельное изучение учебной литературы и подготовка курсовой работы (96) |

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Форма промежуточной аттестации: экзамен и курсовая работа.

Оценочные материалы

**Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Проведение и крепление горных выработок»**

1. Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок.
2. Способы проведения и крепления выработок: обычные и специальные.
3. Технологические схемы проведения и крепления выработок.
4. Технические средства бурения шпуров.
5. Параметры буровзрывных работ.
6. Врубы, контурное взрывание, прямое, обратное и комбинированное инициирование. Безврубные схемы отбойки породы при проведении выработок большой ширины.
7. Средства механизации заряжения шпуров. Качественные показатели взрыва.
8. Механизированная выемка породы комбайнами избирательного действия и буровыми комбайнами. Область применения, достоинства и недостатки.
9. Технологические схемы комбайнового проведения и крепления выработок. Комбайновые комплексы.
10. Способы проветривания горизонтальных и наклонных выработок: нагнетательный, всасывающий и комбинированный. Проветривание выработок за счет общешахтной депрессии и вентиляторами местного проветривания.
11. Погрузочные машины периодического и непрерывного действия. Фронт погрузки. Скреперные установки. Погрузочно-транспортные машины. Две фазы погрузки. Порядок расчёта производительности погрузочной техники. Горнопроходческие комплексы.
12. Классификация технологических схем призабойного транспорта. Основные группы технологических схем призабойного транспорта и области их применения.
13. Типы крепей горизонтальных выработок. Рабочие характеристики крепей. Временная и постоянная крепи. Рамная, железобетонная, тубинговая, блочная бетонная, монолитная бетонная и железобетонная крепи. Анкерная, набрызгбетонная и комбинированная крепи. Порядок их возведения.
14. Настилка рельсового пути. Прокладка трубопроводов и кабелей. Устройство водоотводной канавки. Маркшейдерское обеспечение.
15. Проведение и крепление наклонных выработок сверху вниз (стволы, уклоны) и снизу вверх (восстающие, скаты, рудоспуски, бремсберги). Выемка и погрузка породы, проветривание и водоотлив.
16. Классификация вертикальных стволов. Последовательность строительства стволов различного назначения. Формы поперечного сечения стволов. Участки ствола: «Устье», «Технологический отход» и «Зумпф». Понятие «Коэффициент использования поперечного сечения ствола».
17. Обычные и специальные способы проведения и крепления вертикальных стволов. Сущность последовательной, совмещенной и параллельной технологических схем проведения и крепления стволов. Критерии выбора технологической схемы. Основные и вспомогательные проходческие процессы.
18. Особенности ведения буровзрывных работ при проведении вертикальных стволов. Типы ВВ. Средства инициирования. Глубина шпуров. Схемы расположения шпуров в забое ствола. Типы врубов. Контурное взрывание.
19. Технические средства бурения шпуров в стволах. Порядок заряжения шпуров и взрывания зарядов ВВ в стволах. Технические показатели буровзрывных работ.
20. Нагнетательный, всасывающий и комбинированный способы проветривания стволов.
21. Проветривание стволов сквозной струей. Естественная тяга в стволах. Последовательность расчета проветривания стволов. Типы вентиляторов. Трубопроводы и их крепление в стволах.
22. Особенности погрузки породы в стволах. Грейферные погрузочные машины ручного и механизированного вождения. Самоходные погрузочные машины. Фазы погрузки

породы и их относительные объёмы. Последовательность определения производительности погрузки породы в ствол. Уборка породы в забое ствола через передовую скважину.

23. Виды проходческих подъемных установок. Классификация схем оснащения проходческого подъёма. Назначение и разновидности копров. Бескопровой способ строительства стволов. Проходческие бады и принцип их разгрузки. Натяжные рамы и направляющие рамки. Прицепные устройства. Диаграмма скорости движения бадей в стволе. Последовательность расчёта производительности проходческой подъемной установки.

24. Назначение и конструкции временных крепей в стволах. Требования к постоянной крепи вертикальных стволов. Материалы крепи. Монолитная бетонная крепь, её достоинства и последовательность возведения. Гасители скорости движения бетонной смеси по трубам. Виды призабойных опалубок. Порядок возведения тюбинговой, деревянной и набрызгбетонной крепей. «Сухой» и «мокрый» набрызгбетон.

25. Бадейный водоотлив и область его применения. Водоотлив с помощью насосов, гидроэлеваторов и эрлифтов. Водоулавливание в стволах: желобами и дренированием.

26. Водопонижение: с поверхности (погружными и артезианскими насосами) и из подземных выработок.

27. Классификация специальных способов проведения стволов. Забивная и опускная крепи. Сущность водопонижения, применяемое оборудование.

28. Схемы замораживания пород: на всю глубину, ступенчатая, зональная, локальная. Схема замораживающей станции. Тампонирующее горных пород: цементация, глинизация, силикатизация, смолизация и битумизация. Способы и схемы нагнетания в скважины тампонажного раствора.

29. Сплошное, колонковое, реактивно-турбинное и роторное бурение. Применяемое оборудование и схемы промывки. Способы крепления стволов после бурения: погружной, секционный и комбинированный.

30. Определение продолжительности проходческого цикла. Последовательность составления графика организации работ (циклограммы). Удельные затраты времени на выполнение операций. Определение скорости проходки выработки и производительности труда проходчика. Показатели технического оснащения проходки.

Задание на курсовую работу:

Обосновать оборудование, применяемое на проходке горной выработки. Рассчитать время на выполнение основных технологических операций (по исходным данным):

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Производственная мощность рудника     | 2,1 млн.т./год                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Тип выработки                         | Погрузочно-доставочная выработка очистных блоков, предназначенная для погрузки руды и доставки ее к транспортной выработке, при скорости движения машин, не превышающих 10 км/ч, и при исключении возможности нахождения в таких выработках людей, не связанных с работой машин; |
| Протяженность выработки               | 175 м                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Крепость пород по шкале Протодяконова | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Плотность налегающей толщи пород      | 1,35 т/м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Плотность пересекаемых пород          | 1,65                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Абразивность пород                    | 10                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Обводненность выработки     | 200 м³/ч |
| Глубина залегания выработки | 350 м    |

#### Методические материалы

1. Горное право: методические указания к изучению курса для обучающихся по подготовке специалитета 21.05.04 Горное дело (профиль Открытые Горные Работы) всех форм обучения / сост. А. В. Ильиных. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. – 16 с.

#### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

##### а) Материально-технические условия

| Вид ресурса                                                                          | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                                 | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации                                                                                                                      |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Аудитории оборудованные специальными стендами. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

##### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

| Вид ресурса            | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Литература             | 1. Калмыков В.Н. Процессы подземных горных работ [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / В.Н. Калмыков, И.Т. Слащилин, Э.Ю. Мещеряков; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова». – Магнитогорск, 2013. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/296509">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/296509</a><br>2. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов: В 2 т. / Б.А. Картозия и др. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2013. – 532 с. |
| Электронные ресурсы    | 1. Ксендзенко Л.С. Закономерности деформирования и разрушения сильно сжатых горных пород и массивов [Электронный образовательный ресурс]: Научное электронное издание / Л.С. Ксендзенко, В.В. Макаров, Н.А. Опанасюк; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2014. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/304478">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/304478</a>                                                                                                            |
| Методические материалы | 1. Альбом типовых сечений вертикальных стволов и горизонтальных выработок. Магнитогорск, 2001.<br>2. Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий месторождений с подземным способом (Приложение к ВНТП 13-2-93) Санкт-Петербург. Гипроруда, 1993.<br>3. Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР. – М.: Министерство цветной металлургии СССР. 1987.                                                                                            |

##### в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

### **Дисциплина (модуль) 3. Основы аэрологии и вентиляции рудников**

Целью учебной дисциплины (модуля) «Основы аэрологии и вентиляции рудников» является формирование у слушателей профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело: формирование необходимого в профессиональной деятельности уровня знаний и умений по выбору и расчету параметров, способов и схем вентиляции выемочных участков и тупиковых выработок, обоснованию методов расчета вентиляции шахт, рудников и карьеров.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- основные определения и понятия аэрологии;
- основные понятия, связанные с аэрологией и вентиляцией рудников;
- содержание основных законов и других нормативно правовых актов, определяющих порядок и условия недропользования;
- основные методы оценки состояния окружающей среды;
- основные понятия, связанные с аэрологией рудников и методы оценки состояния окружающей среды;
- содержание законов и методов оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых.

#### **уметь:**

- применять нормативно правовые документы в своей деятельности для обеспечения эффективной работы горного предприятия в условиях рыночной экономики;
- использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды;
- применять понятия, связанные с аэрологией рудников и методы оценки состояния окружающей среды;
- пользоваться методами расчета при нормализации атмосферы горных предприятий;
- производить выбор и расчет способов и средств доставки воздуха к местам его потребления, методов управления воздушными потоками, а также освоение методов и средств контроля за составом рудничной атмосферы;
- применять нормативно правовые документы в своей деятельности для обеспечения эффективной работы горного предприятия в условиях рыночной экономики.

#### **владеть:**

- навыками непосредственного управления технологическими процессами на производственных объектах;
- навыками выбора техники и способов по обеспечению надежности и управляемости систем нормализации атмосферы горных предприятий;
- знаниями, важными для фундаментальной подготовки горного инженера как инструментом обеспечения эффективной работы горного предприятия;
- методами оценки состояния окружающей среды;
- навыками произведения расчетов простых и сложных вентиляционных сетей, определения необходимого количества воздуха для поддержания надлежащей по составу и климатическим параметрам шахтной атмосферы.

Содержание дисциплины (модуля):

| №, наименование темы | Содержание лекций (количество часов)                                  | Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов) | Виды СРС (количество часов) |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1                    | 2                                                                     | 3                                                                          | 4                           |
| 1. Введение          | Атмосферный воздух, изменение его состава и физических параметров при |                                                                            | Самостоятельное изучение    |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                           | <p>движении по горным выработкам. Физические свойства кислорода и азота. Составные части рудничного воздуха и их физико-химические свойства, действие на человека, источники поступления. Рудничная пыль, профессиональная вредность и причина взрыва. Горючие и взрывчатые свойства пыли. Климатические условия горных предприятий (2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       | <p>учебной литературы (16)</p>                          |
| <p>2. Основные законы аэромеханики и термодинамики горных предприятий</p> | <p>Понятие об аэростатике. Закон Паскаля и Архимеда. Виды давлений в движущемся воздухе. Основные законы аэродинамики. Законы сохранения массы, энергии. Понятие о депрессии. Ламинарный и турбулентный режим движения воздуха. Число Рейнольдса. Характеристика турбулентных свободных струй. Закон сопротивлений. Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Виды сопротивлений: местные, лобовые и их расчёт. Особенности расчёта сопротивления стволов. Единицы сопротивлений, Эквивалентное отверстие рудника и построение графика характеристики вентиляционной сети (2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Определение расхода воздуха для вентиляции рудника. Определение расхода воздуха для вентиляции проходческих выработок (2)</p>                                                                                      | <p>Самостоятельное изучение учебной литературы (22)</p> |
| <p>3. Способы, схемы и методы проектирования вентиляции рудников</p>      | <p>Шахтные вентиляционные сети, их классификация. Сопротивление последовательной и параллельной сети выработок. Преимущества параллельной вентиляционной сети. Диагональная схема вентиляции. Общая депрессия и сопротивление сети. Естественная тяга. Факторы, влияющие на величину естественной тяги. Методы замера и расчёты. Способы и схемы вентиляции. Вентиляционные сооружения, их назначение, разделение на группы и предъявляемые требования к ним. Проветривание тупиковых выработок нагнетательным, всасывающим и комбинированным способом. Проектирование вентиляции тупиковых выработок. Вентиляционное оборудование. Проектирование вентиляции рудников. Порядок проектирования, выбор схемы вентиляции. Определение расхода воздуха по людям, одновременно взрываемого ВВ, по выносу пыли, по выхлопным газам, по добыче. Позабойный метод. Распределение воздуха по выработкам, проверка сечения выработки по допустимой скорости движения воздуха. Расчёт депрессии рудника. Выбор вентилятора главного проветривания при различных схемах вентиляции (2)</p> | <p>Определение расхода воздуха для вентиляции лавообразных очистных выработок и камер. Определение расхода воздуха для вентиляции горизонта выпуска и отдельных зон. Выбор вентилятора главного проветривания (2)</p> | <p>Самостоятельное изучение учебной литературы (22)</p> |

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Форма промежуточной аттестации зачет

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Основы аэрологии и вентиляции рудников»**

1. Атмосфера Земли.
2. Естественная тяга.
3. Рудничный воздух.
4. Главные ядовитые примеси рудничного воздуха
5. Предотвращение метановыделения и воспламенения.
6. Рудничная пыль, угольная пыль, серная (сульфидная) пыль.
7. Классификация способов борьбы с рудничной пылью
8. Климатические условия в шахтах
9. Ламинарное и турбулентное движение воздуха.
10. Проветривание тупиковых проходческих забоев.
11. Источники движения воздуха в шахте.
12. Схема вентиляционной установки.
13. Схемы реверсирования вентиляционных установок.
14. Шахтный осевой и центробежный вентилятор. (схемы)
15. Основные классификационные признаки схем проветривания.
16. Варианты схем проветривания.
17. Технологические и эксплуатационные требования к схемам проветривания выемочных участков.
18. Основные недостатки применяемых схем проветривания.
19. Особенности проветривания выемочных участков, разрабатывающих пласты, представленные углями, склонными к самовозгоранию.
20. Требования к схемам проветривания выемочных участков.
21. Аэрогазодинамика выемочных участков при схемах их проветривания с обособленным разбавлением вредностей.
22. Влияние дополнительных воздухопроводов на аэрогазодинамику воздушных потоков выемочного участка.
23. Влияние удельных утечек воздуха и дебита метана по длине выработки на аэрогазодинамику выемочных участков.
24. Обоснование перехода к повышенной допустимой норме содержания метана в исходящей струе участка.
25. Влияние схем проветривания на аэрогазодинамику выемочного участка.
26. Эффективность схем проветривания с обособленным разбавлением вредностей.
27. Показатели безопасности схем проветривания с обособленным разбавлением вредностей.
28. Санитарно-гигиенические показатели схем проветривания с обособленным разбавлением вредностей.
29. Техничко-экономические показатели схем проветривания с обособленным разбавлением вредностей.
30. Порядок выбора схемы проветривания выемочного участка.
31. Порядок проектирования вентиляции шахт.

**Методические материалы**

1. Доможиров Д.В., Романько Е.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Аэрология горных предприятий». - Магнитогорск: МГТУ, 2010. 41 с.

2. Скопинцева О.В. Методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Аэрология горных предприятий". – МГГУ, 2008.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

| Вид ресурса                                                                          | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                                 | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации                                                                                                                      |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Аудитории оборудованные специальными стендами. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

| Вид ресурса            | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Литература             | 1. Аэрология горных предприятий / под ред. Пучков Л.А. М.: МГГУ, 2005. 310 с.<br>2. Каледина Н.О. Вентиляция производственных объектов. – М.: МГГУ, 2005. 194 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Электронные ресурсы    | 1. Каледина Н.О. Аэрология горных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.О. Каледина, В.Д. Косарев, А.С. Кобылкин [и др.] ; под редакцией Н.О. Калединой. — Москва: МИСИС, 2017. — 158 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/108101">https://e.lanbook.com/book/108101</a> - Загл. с экрана.<br>2. Каледина Н.О. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.О. Каледина, С.С. Кобылкин, О.С. Каледин, А.С. Кобылкин. — Москва: Горная книга, 2016. — 80 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/74371">https://e.lanbook.com/book/74371</a> - Загл. с экрана. |
| Методические материалы | 1. Доможиров Д.В., Романько Е.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Аэрология горных предприятий». - Магнитогорск: МГТУ, 2010. 41 с.<br>2. Методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Аэрология горных предприятий". – МГГУ, 2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

**Дисциплина (модуль) 4. Технология подземных горных работ**

Целью учебного модуля «Технология подземных горных работ» является формирование у слушателей профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- требования стандартов ЕСКД и ЕСТД к оформлению и составлению чертежей и схем;
- правила проектирования и ведения очистных и подготовительных работ с применением буровзрывных работ;
- общие вопросы проведения и крепления горных выработок;
- системы разработки и схемы вскрытия месторождений;
- технологию и организацию взрывных работ;
- технологию ремонта, восстановления и погашения горных выработок;
- типовые технологические схемы подземной разработки месторождений;

- принципы формирования технологических грузопотоков;
- транспортные схемы в различных горно-геологических и горнотехнических условиях.

**уметь:**

- анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с использованием информационных технологий;
- выполнять и читать технологические схемы ведения горных работ на участке;
- оформлять технологические карты по видам горных работ;
- оформлять проекты ведения горных выработок и очистных забоев;
- выполнять проектирование вентиляции шахты;
- контролировать ведение буровзрывных и горных работ.

**владеть:**

- навыками определения фактического объема подготовительных и очистных работ;
- навыками оформления технологических паспортов ведения горных работ;
- навыками оформления технической документации с помощью аппаратно-программных средств;
- навыками выявления нарушений в технологии ведения горных работ;
- участвовать в организации производства подготовительных и добычных работ;
- навыками выявления нарушений в технологии ведения горных работ;
- участвовать в проведении мероприятий по обеспечению мероприятий безопасного ведения взрывных работ;
- навыками контроля ведения горных работ в соответствии с технической и технологической документацией.

**Содержание дисциплины (модуля):**

| №, наименование темы                         | Содержание лекций (количество часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)                                                                                                                                                                                                                                                      | Виды СРС (количество часов)                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                        |
| 1. Подземная разработка рудных месторождений | <p>Вскрытие рудных месторождений: классификация способов вскрытия; взаимное расположение главных и вспомогательных стволов; вскрытие штольней; вскрытие вертикальными стволами; вскрытие наклонным стволом; комбинированные способы вскрытия; влияние местных природных и технологических факторов на выбор места заложения стволов.</p> <p>Околоствольные двory: классификация и технологические схемы околоствольных двory (ОД); камеры ОД; схемы расположения камер; аккумулярующие емкости ОД; факторы, определяющие выбор типа ОД.</p> <p>Поверхность рудника: технологические комплексы поверхности (ПТК) рудных предприятий; принципы проектирования ПТК; факторы, влияющие на выбор компоновочной схемы поверхности ПТК; генеральный план поверхности рудника; основные требования и принципы компоновки поверхности.</p> <p>Подготовка к очистной выемке: деление шахтного поля на этажи и панели; деление этажа на подэтажи и блоки, а панели на столбы; виды подготовительных выработок</p> | <p>Выбор места заложения основных вскрывающих выработок</p> <p>Выбор способа вскрытия. Технологические схемы околоствольных двory при вертикальных стволах. Выбор схемы расположения подготовительных выработок. Планирование объемов подготовительных и нарезных работ. Расчет показателей потерь и разубоживания руды (2)</p> | <p>Самостоятельное изучение учебной литературы (100)</p> |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |                                                   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                         | и их назначение; полевые выработки; нарезные выработки; выработки горизонта скреперования, грохочения и подсечки; отрезные восстающие и щели; способы подготовки основного горизонта. Технология, механизация и организация очистных работ: основные производственные процессы очистной выемки; классификация способов отбойки руды; вторичное дробление руды; способы ликвидации заторов в рудопусках; выпуск и доставка руды; условия применения скреперной доставки, самоходного оборудования и других видов транспортировки руды; основные типы самоходного оборудования при доставке руды (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                                   |
| 2. Технология проведения и поддержания горных выработок | Технология и механизация проведения выработок: Производственные операции процесса буровзрывных работ. Способы взрывных работ. Шпуровой способ. Виды врубов. Способы бурения шпуров. Борьба с пылеобразованием при бурении шпуров. Понятие о паспорте БВР. Взрывчатые вещества и средства взрывания. Классификация промышленных ВВ. Средства и способы взрывания. Кислородный баланс. Подземные склады взрывчатых материалов. Правила выдачи ВМ. Ликвидация отказов. Оборудование при бурении и зарядании шпуров и скважин (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          | Самостоятельное изучение учебной литературы (120) |
| 3. Системы разработки рудных месторождений              | Классификация систем разработки: характеристика классов систем разработки; классификация систем разработки; системы разработки с открытым очистным пространством; технико-экономические показатели; варианты этих систем; системы разработки с магазинированием руды; условия применения и варианты; системы разработки с закладкой очистного пространства; условия применения и основные варианты; закладочные материалы; гидравлический и пневматический транспорт; технология возведения закладочного массива; системы разработки с креплением очистного пространства; условия применения; системы разработки с креплением и закладкой очистного пространства; условия применения и варианты; системы разработки с обрушением вмещающих пород; условия применения и варианты; системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород; условия применения и варианты; характеристика подготовительных работ при этих системах; комбинированные системы разработки; условия применения и основные варианты. Методика выбора систем разработки и охрана окружающей среды при подземной разработке руд: требования, предъявляемые к системам разработки; переменные и постоянные факторы, | Изучение по плакатам и макетам систем разработок. Выбор систем разработки по геологическим и горнотехническим данным (2) | Самостоятельное изучение учебной литературы (120) |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>влияющие на выбор систем; основные категории систем разработки; отрицательное воздействие подземной разработки на окружающую среду; способы борьбы с отрицательными воздействиями; перспективные направления по снижению отрицательных воздействий (2)</p> |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен, курсовой проект

Оценочные материалы

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Технология подземных горных работ»:**

- 1 Классификация вертикальных стволов. Способы и технологические схемы их проведения и крепления. Критерии выбора технологических схем.
- 2 Выбор формы и размеров поперечного сечения вертикальных стволов.
- 3 Понятие «Коэффициент использования сечения ствола». Типовые сечения стволов.
- 4 Понятия «Технологический отход», «Устье ствола». Элементы устья ствола. Разновидности конструкций устьев стволов. Последовательность проведения устьев стволов. Состав комплексов оборудования для проведения устьев стволов.
- 5 Последовательная технологическая схема проведения стволов. Область применения, достоинства, недостатки.
- 6 Параллельная технологическая схема проведения стволов. Область применения, достоинства, недостатки.
- 7 Параллельно-щитовая технологическая схема проведения стволов. Область применения, достоинства, недостатки.
- 8 Совмещенная технологическая схема проведения стволов. Достоинства, недостатки и область применения.
- 9 Требования к буровзрывным работам при проведении стволов. Выбор параметров буровзрывных работ при проведении стволов.
- 10 Типы врубов при проведении стволов, их выбор.
- 11 Расположение шпуров в забое.
- 12 Принципы и способы контурного взрывания при проведении стволов.
- 13 Способы и технические средства бурения шпуров в стволах.
- 14 Последовательность заряжания шпуров в стволах.
- 15 Способы и схемы проветривания стволов при их проведении.
- 16 Вентиляционное оборудование.
- 17 Фазы погрузки породы в стволах. Технические средства погрузки породы, их выбор.
- 18 Уборка породы из забоя ствола через передовую скважину.
- 19 Типы бадей, схемы их разгрузки и особенности их перемещения в стволах.
- 20 Комплексы горнопроходческого оборудования для проведения стволов. Их состав и области применения.
- 21 Назначение и состав проходческой подъёмной установки.
- 22 Принципы определения производительности подъема породы. Классификация схем оснащения проходческого подъёма.
- 23 Назначение и типы копров при сооружении стволов.
- 24 Бескопровой способ сооружения ствола.
- 25 Назначение и последовательность возведения временной крепи при сооружении стволов.
- 26 Назначение и виды горных крепей стволов. Требования, предъявляемые к ним.
- 27 Последовательность и технические средства возведения венцовой, монолитной бетонной, набрызгбетонной и анкерной крепей.
- 28 Типы призабойных опалубок.
- 29 Способы и схемы водоотлива и водоулавливания в стволах при их проведении.

- 30 Понятие «Проходческий цикл». Состав процессов и операций проходческого цикла.
- 31 Принципы разработки графика организации работ в забое.
- 32 Техничко-экономические показатели проведения выработок. Принципы их определения.
- 33 Классификация специальных способов проведения стволов. Области их применения.
- 34 Специальный способ проведения стволов с применением ограждающих крепей, область его применения.
- 35 Водопонижение при проведении стволов, область его применения и применяемое оборудование.
- 36 Способы и технические средства бурения стволов. Области их применения.
- 37 Способы промывки стволов при их бурении. Порядок возведения крепи в пробуренных стволах.
- 38 Сооружение стволов с замораживанием пород. Схемы замораживания пород и условия их применения.
- 39 Способы тампонажа пород при сооружении стволов, их сущность и условия применения.
- 40 Способы и схемы нагнетания в скважины тампонажного раствора, области их применения.

**Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Технология подземных горных работ»:**

- 1 Классификация горизонтальных выработок. Способы и технологические схемы их проведения и крепления.
- 2 Выбор формы и размеров поперечного сечения горизонтальных выработок. Способы и технологические схемы проведения горизонтальных выработок. Их выбор.
- 3 Технологическая схема проведения горизонтальных выработок большой ширины уступным забоем, её достоинства.
- 4 Процессы и операции проходческого цикла при буровзрывном способе проведения горизонтальных выработок. Последовательность их выполнения.
- 5 Способы и технические средства бурения шпуров при проведении горизонтальных выработок, их выбор.
- 6 Буровой инструмент для вращательного, ударно-поворотного, ударно-вращательного и вращательно-ударного бурения.
- 7 Паспорт буровзрывных работ и требования, предъявляемые к нему.
- 8 Типы врубов при проведении горизонтальных выработок, их выбор.
- 9 Безврубные схемы отбойки породы при проведении выработок большой ширины, их достоинства.
- 10 Порядок определения глубины и диаметра шпуров.
- 11 Назначение и способы контурного взрывания.
- 12 Качественные показатели буровзрывных работ при проведении горизонтальных выработок.
- 13 Технические средства заряжания шпуров при проведении горизонтальных выработок, их выбор.
- 14 Способы и схемы проветривания горизонтальных выработок при их проведении. Вентиляционное оборудование.
- 15 Технические средства погрузки горной массы при проведении горизонтальных выработок, их выбор.
- 16 Технологические схемы призабойного транспорта при проведении однопутевых (двухпутевых) рельсовых и безрельсовых выработок, их выбор.
- 17 Назначение и виды горных крепей горизонтальных выработок. Требования, предъявляемые к ним.
- 18 Классификации горных крепей, условия их применения.
- 19 Последовательность и технические средства возведения рамных, монолитной бетонной и металлобетонной крепей.

20 Последовательность и технические средства возведения набрызгбетонной и анкерной крепей.

21 Перечень вспомогательных работ при проведении горизонтальных выработок. Порядок их производства.

22 Типы проходческих комбайнов и области их применения. Технологические схемы разрушения забоя комбайнов, их выбор.

23 Процессы и операции проходческого цикла при комбайновом способе проведения горизонтальных выработок. Достоинства комбайнового способа проведения.

24 Технологические схемы комбайнового проведения горизонтальных выработок, их выбор.

25 Комплекты и комплексы горнопроходческого оборудования для проведения горизонтальных выработок. Их состав, области применения, достоинства и недостатки.

26 Понятие «Проходческий цикл». Состав процессов и операций проходческого цикла.

27 Принципы разработки графика организации работ в забое.

28 Техничко-экономические показатели поведения выработок. Принципы их определения.

29 Принципы выбора типов скипов и клетей . Порядок выбора размеров поперечного сечения горной выработки и проверки площади поперечного сечения по фактору «Вентиляция».

30 Методы предварительного выбора типа крепи горизонтальной выработки. Параметры горных крепей и принципы их определения.

31 Порядок выбора бурильных машин и установок при проведении горных выработок.

32 Технологические параметры буровых машин и принципы их определения.

33 Последовательность определения производительности бурильных установок.

34 Порядок выбора погрузочных и погрузочно-транспортных машин. Последовательность определения производительности погрузочных машин.

35 Последовательность определения производительности погрузочно-транспортных машин.

36 Последовательность расчёта объёмов работ при проведении горных выработок.

37 Последовательность проектирования организации горнопроходческих работ.

38 Последовательность определения продолжительности бурения шпуров при проведении выработок.

39 Последовательность определения продолжительности погрузки породы при проведении выработок.

40 Последовательность определения продолжительности возведения постоянной крепи в горных выработках (для различных типов крепи).

41 Последовательность расчёта параметров постоянной крепи ствола.

42 Принципы определения общей продолжительности погрузки породы в стволах для различных технологических схем.

43 Последовательность расчёта производительности проходческой подъёмной установки.

44 Принципы определения требуемых диаметра и ширины барабана проходческой подъёмной машины. Последовательность выбора проходческой подъёмной машины.

45 Последовательность определения продолжительности проходческого цикла по заданной скорости проведения ствола.

46 Порядок расчёта продолжительности проходческого цикла для различных технологических схем.

Задание на курсовой проект:

В курсовом проекте проектируются технология, механизация и организация работ по двум основным технологическим процессам: отбойке руды, доставке, включая вторичное дробление, а также по управлению горным давлением. Принятые решения подтверждаются инженерными расчетами, а в некоторых случаях и технико-экономическим обоснованием, а

также текстовыми и графическими пояснениями. По каждому разделу проекта определяются основные показатели и составляется соответствующая техническая документация.

Исходные данные для проектирования включают в себя:

- горно-геологическую характеристику месторождения или его участка,
- содержание полезного ископаемого,
- физико-механические свойства руд и пород,
- вариант системы разработки,
- особые требования и условия,
- экономические показатели и др.

После исходных данных следует специальный раздел записки, индивидуальный для каждого курсового проекта, например:

- проектирование буровзрывных работ,
- проектирование технологии проведения подготовительно-нарезных выработок,
- выбор схем механизации выпуска и доставки руды и расчет прогнозных показателей извлечения,
- расчет способов поддержания очистного пространства за счет естественной устойчивости руд и пород,
- расчет процесса управления горным давлением закладкой выработанного пространства,
- расчет процесса управления обрушением вмещающих пород.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

| Вид ресурса                                                                          | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                                 | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации                                                                                                                      |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Аудитории оборудованные специальными стендами. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

| Вид ресурса         | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Литература          | <p>1. Гнедых А.П., Волков П.В., Мажитов А.М. Основы подземной разработки место-рождений полезных ископаемых: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2018. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/318751">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/318751</a></p> <p>2. Калмыков В.Н. Процессы подземных горных работ [Электронный образователь-ный ресурс]: Учебное пособие / В.Н. Калмыков, И.Т. Слащилин, Э.Ю. Мещеряков; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носо-ва». – Магнитогорск, 2010. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/296509">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/296509</a></p> <p>3. Ксендзенко Л.С. Закономерности деформирования и разрушения сильно сжатых горных пород и массивов [Электронный образовательный ресурс]: Научное электронное издание / Л.С. Ксендзенко, В.В. Макаров, Н.А. Опанасюк; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2014. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/304478">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/304478</a></p> |
| Электронные ресурсы | 1. Боровков Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>подземным способом [Электронный образовательный ресурс] / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков; ООО «Академия-Медиа». – М., 2012. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/293731">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/293731</a></p> <p>2. Дорошев Ю.С. Рациональные режимы работы горных машин [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / Ю.С. Дорошев; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2013. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/295173">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/295173</a></p> <p>3. Политов А.П. Строительство вертикальных горных выработок [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / А.П. Политов; ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2014. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/302111">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/302111</a></p> |
| Методические материалы | <p>1. Мещеряков Э.Ю., Айнбиндер И.И. Основы технологии подземной разработки месторождений полезных ископаемых: учеб. Пособие.-Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011.-87 с</p> <p>2. Мажитов А.М., Волков П.В., Гнедых А.П. Процессы подземной разработки рудных месторождений: [Электронный ресурс]: практикум по выполнению расчетнографических работ / Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2018. – Режим доступа: <a href="http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/320662">http://catalog.infoereg.ru/Inet/GetEzineByID/320662</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

### Дисциплина (модуль) 5. Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий

Целью учебного модуля «Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий» является развитие личностных качеств слушателей и формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело в области изучения вопросов проектирования, строительства и реконструкции горных предприятий; основных мероприятий по предотвращению загрязнения воздушного бассейна и истощения водных ресурсов, восстановлению нарушенных горными работами земель.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- принципы проектирования и строительства горных предприятий;
- особенности и принципы ценообразования в строительстве горных предприятий;
- информационные и цифровые технологии проектирования и ведения подземных горных работ;
- методы расчета сметной стоимости строительства и реконструкции горных предприятий;
- разновидности методов ремонта подземных сооружений.

#### **уметь:**

- изучать проектную документацию на строительство горных предприятий;
- проводить расчеты общих показателей трудности осуществления основных производственных процессов;

- применять методы снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений.

**владеть:**

- навыками использования нормативно-справочной документации;
- навыками составления сметной документации;
- навыками расчета сметной стоимости строительства и реконструкции горных предприятий с использованием специализированных программных продуктов.

Содержание дисциплины (модуля):

| №, наименование темы                | Содержание лекций (количество часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)                                                                                                                                   | Виды СРС (количество часов)                                      |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                |
| 1. Проектирование предприятия       | Перспективы комплексного и наиболее полного использования минеральных ресурсов при проектировании горных предприятий. Схемы вскрытия и подготовки запасов. Документы, регламентирующие проектирование. Объекты проектирования и виды проектной документации. Выбор площадки для строительства. Основание для проектирования. Проектные институты. Исходные данные для проектирования. Информационное обеспечение проектных работ. Требования к разведанности запасов и горно-геологическим исходным данным. Инженерные и технические изыскания. Порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации. Состав и содержание проектной документации на строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений. ТЭО, проект, рабочая и сметная документация. Принципы оценки месторождений. Определение извлекаемой ценности добываемых полезных ископаемых. Факторы, влияющие на выбор производственной мощности; определение ее оптимальной величины, экономико -математическая модель поэтапного освоения месторождений. Календарный план рудника и принципы его оптимизации. Методика составления календарного плана добычи руд с учетом ее качества. Нормирование величины вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов. Проектирование горнотехнических систем при отработке маломасштабных месторождений (4) | Стадии проектирования горных предприятий. Состав проекта горного предприятия. Периоды строительства горного предприятия. Проект организации строительства горного предприятия. Проект производства работ (2) | Самостоятельное изучение учебной литературы (50)                 |
| 2. Строительство горных предприятий | Проектирование строительства (реконструкции) горных предприятий. Строительство шахтных стволов. Строительство камер большого поперечного сечения. Строительство технологического                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Буровзрывной способ строительства камер большого поперечного сечения: передовым забоем с последующим расширением; сплошным                                                                                   | Самостоятельное изучение учебной литературы, выполнение курсовой |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | <p>комплекса на поверхности рудников и его оборудование.</p> <p>Календарный план горно-капитальных работ (4)</p>                                                                                               | <p>забоем; уступным забоем; слоями в направлении сверху вниз или снизу вверх. Строительство камер с предварительным креплением, горизонтальными слоями, со скважинной отбойкой. Последовательность сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме. Последовательность сооружения бункерных камер. Технологии расширения ствола: с остановкой подъема без сохранения вентиляции, с остановкой подъема без изменения и с изменением формы поперечного сечения, без прекращения работы подъема (4)</p>                                | <p>проекта «Проектирование и планирование горных работ на карьерах» (50)</p> |
| 3. Реконструкция горных предприятий | <p>Углубка шахтных стволов. Расширение вертикальных стволов. Ремонт и восстановление крепи и армировки стволов. Откачка воды из затопленных выработок при строительстве и эксплуатации шахт и рудников (4)</p> | <p>Способы ремонта и восстановления крепи стволов. Перекрепление стволов с переносных рабочих полков, с подъемных сосудов, с подвесных передвижных полков, путём засыпки на восстанавливаемом участке. Перearмирование ствола. Замена подъемных сосудов с сохранением подъема, с усилением подъемной машины, с изменением привода, копра, приемного бункера. Ликвидация внезапных прорывов воды в горные выработки с помощью: открытого водоотлива, строительства перемычек, тампонирувания с земной поверхности, подводного бетонирования (4)</p> | <p>Самостоятельное изучение учебной литературы (58)</p>                      |

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен, курсовая работа, курсовой проект.

Оценочные материалы

**Вопросы для подготовки к зачету по разделу «Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий»:**

1. Объекты проектирования и виды проектной документации. выбор площадки для строительства
2. Принципы организации и порядок выполнения проектных работ. Проектные институты
3. Техничко-экономические обоснования кондиций на минеральное сырьё
4. Задание на проектирование
5. Содержание проекта
6. Рабочий проект
7. Рабочая документация

8. Сметная документация
9. Согласование и утверждение проектно-сметной документации
10. Директивные указания при проектировании рудников.
11. Метод вариантов.
12. Методы экспериментов.
13. Методы аналогии и логических рассуждений
14. Методы экономико-математического моделирования и принципы создания систем автоматизированного решения задач проектирования
15. Эффективность капитальных вложений
16. Приведенные затраты
17. Прибыль и дифференциальная горная рента
18. Исходные данные для проектирования
19. Данные геологоразведочных работ
20. Горный и земельный отвод
21. Принципы проектирования горнотехнических систем и критерии эффективности освоения месторождений
22. Принципы формирования и развития горнотехнических систем на базе группы маломасштабных медноколчеданных месторождений
23. Обоснование производственной мощности горнотехнических систем
24. Определение состава и местоположения промышленной площадки горнодобывающего предприятия
25. Обоснование комплексов механизации процессов горных работ
26. Изыскание способов и схем вскрытия маломасштабных медноколчеданных месторождений
27. Выбор варианта схемы вскрытия.
28. Расчет затрат при освоении маломасштабных медноколчеданных месторождений
29. Разработка алгоритма для формирования структуры горнотехнической системы
30. Результаты определения параметров горнотехнических систем
31. Состав технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства или реконструкции рудника и задачи, решаемые в нём.
32. Задание на проектирование строительства или реконструкции рудника и его состав.
33. Основные задачи бизнес-плана строительства (реконструкции) горного предприятия.
34. Назначение проекта организации строительства (ПОС). Требования к нему и его состав.
35. Назначение и состав проекта производства работ (ППР). Состав технологической карты на проведение горной выработки.
36. Назначение и состав проекта производства работ (ППР). Состав технологической карты на проведение горной выработки.
37. Периоды строительства подземных сооружений и их сущность.
38. Назначение строительного генерального и ситуационного планов.
39. Виды представления календарных планов строительства (реконструкции) горного предприятия.
40. Причины реконструкции рудников.
41. Цели и задачи реконструкции рудников.
42. Основные рекомендации по реконструкции горных предприятий.
43. Способы ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки и условия их применения.
44. Конструкции фильтрующих и водонепроницаемых перемычек при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.
45. Выбор наиболее целесообразного времени начала выполнения работ по реконструкции.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

| Вид ресурса                                                                          | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                                 | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации                                                                                                                      |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Аудитории оборудованные специальными стендами. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

| Вид ресурса            | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Литература             | <p>1. Голик, В.И. Подземная разработка месторождений: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: Инфра-М, 2017. - 384 с.</p> <p>2. Голик, В.И. Разработка месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: Инфра-М, 2019. - 384 с.</p> <p>3. Туртыгина, Н. А. Компьютерное моделирование рудных месторождений при планировании горных работ : учебное пособие / Н. А. Туртыгина, А. В. Охрименко. — Норильск : НГИИ, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-89009-710-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155897">https://e.lanbook.com/book/155897</a> (дата обращения: 15.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>                                                                                                                                   |
| Электронные ресурсы    | <p>1. Калмыков В.Н. Процессы подземных горных работ [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / В.Н. Калмыков, И.Т. Слащилин, Э.Ю. Мещеряков; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова». — Магнитогорск, 2013. — Режим доступа: <a href="http://catalog.infores.ru/Inet/GetEzineByID/296509">http://catalog.infores.ru/Inet/GetEzineByID/296509</a></p> <p>2. Ксендзенко Л.С. Закономерности деформирования и разрушения сильно сжатых горных пород и массивов [Электронный образовательный ресурс]: Научное электронное издание / Л.С. Ксендзенко, В.В. Макаров, Н.А. Опанасюк; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». — Владивосток, 2014. — Режим доступа: <a href="http://catalog.infores.ru/Inet/GetEzineByID/304478">http://catalog.infores.ru/Inet/GetEzineByID/304478</a></p> |
| Методические материалы | Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий месторождений с подземным способом (Приложение к ВНТП 13-2-93) Санкт-Петербург. Гипроруда, 1993.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

**Дисциплина (модуль) 6. Безопасность производства горных и взрывных работ**

Целью учебной дисциплины (модуля) «Безопасность производства горных и взрывных работ» является изучение слушателями условий труда на горнодобывающих предприятиях при выполнении технологических процессов на открытых и подземных горных работах, умение использовать знания для обеспечения промышленной безопасности в производственных условиях, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные определения и понятия в области безопасности и промышленной санитарии

при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых;

- основные методы и устройства, применяемые для обеспечения нормальных и безопасных условий труда на карьерах;

- основные определения и понятия в области законодательных основ недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче полезных ископаемых;

- основные требования безопасности к разработке месторождений при наличии радиационно-опасных факторов;

- основные требования к передвижению и перевозке людей и грузов по горизонтальным выработкам;

- основные требования промышленной безопасности на опасных производственных объектах;

- основные требования при заключении экспертизы промышленной безопасности.

**уметь:**

- выбирать технологию, обеспечивающую эффективность и безопасность ведения горных работ;

- распознавать эффективное решение от неэффективного;

- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания;

- разрабатывать, согласовывать и утверждать планы мероприятий по локализации и ликвидации аварий на горных предприятиях;

- приобретать знания в области промышленной безопасности;

- применять современные методы по борьбе с пылью, вредными газами.

**владеть:**

- инженерными методами расчетов выбросов и сбросов вредных веществ в атмосферу и в водные объемы;

- основными нормативными документами (документы межотраслевого применения по вопросам промышленной безопасности и охраны недр, Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», СНиПы, СанПиН, ГОСТы и ПТЗ);

- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;

- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

- профессиональным языком предметной области знания;

- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.

**Содержание дисциплины (модуля):**

| №, наименование темы                                                     | Содержание лекций (количество часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)                                                                                                         | Виды СРС (количество часов)                      |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                                                                                                                                                  | 5                                                |
| 1. Введение. Безопасность эксплуатации опасных производственных объектов | Государственная политика в области промышленной безопасности. Категорирование. Обязанности организации по обеспечению требований промышленной безопасности. Подготовка и аттестация работников. Производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности. Идентификация. Сертификация. Техническое расследование причин аварий и инцидентов. Расследование и учет | Безопасность эксплуатации опасных производственных объектов. Общие требования безопасности к объектам горного производства при проектировании, строительстве и эксплуатации горных | Самостоятельное изучение учебной литературы (10) |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                     | несчастных случаев. Регистрация в государственном реестре. Лицензирование деятельности. Обязательное страхование ответственности за причинение вреда. Разработка декларации промышленной безопасности. Экспертиза промышленной безопасности. Федеральный надзор. Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | работ (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |
| 2. Техника безопасности при ведении горных работ подземным способом | Общие вопросы техники безопасности в шахтах. Неблагоприятные факторы горного производства. Основные причины несчастных случаев и профессиональных заболеваний в шахтах. Руководящие документы по технике безопасности на шахте. Обучение по охране труда. Выходы из горных выработок. Учет спуска и подъема людей. Передвижение людей по выработкам. Санитарно-гигиеническое обеспечение труда горных рабочих. Профессиональные заболевания горных рабочих. Обеспечение нормальных климатических условий труда в шахтах. Меры безопасности при сооружении шахтных выработок, тоннелей и камер. Обеспечение безопасности при сооружении выработок в сложных горно-геологических условиях. Меры безопасности на шахтном транспорте. Средства индивидуальной защиты. Организация и управление безопасностью работ на горных предприятиях. Средства защиты от вредного воздействия окружающей среды. Средства защиты от травматизма. Система организации работ по обеспечению безопасности труда в горной промышленности. Система управления безопасностью работ (4) | Меры безопасности при сооружении горных выработок. Меры безопасности при очистных работах в угольных и рудных шахтах. Меры безопасности при эксплуатации машин и механизмов. Электробезопасность. Средства индивидуальной защиты от действия электрического тока (4)                                                                    | Самостоятельное изучение учебной литературы (34) |
| 3. Горноспасательное дело                                           | Горноспасательная служба в горной промышленности. Структура военизированных горноспасательных частей (ВГСЧ). Организация службы ВГСЧ. Организация горноспасательных работ. Выезд на аварию. Подготовка к спуску в шахту. Подготовка шахты к ликвидации аварий. Общие требования противоаварийной защиты шахты. Технические средства, используемые при ликвидации аварий. Учет требований противоаварийной защиты в структуре управления шахтой. Вентиляционные режимы при аварии. План ликвидации аварий (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Шахтные пожары. Ликвидация подземных пожаров. Взрывы газа и пыли. Ликвидация последствий взрыва газопылевоздушных смесей в шахтах. Внезапные выбросы горных пород и газа. Обеспечение безопасности рабочих при выбросах пород и газа. Горные удары. Прогноз удароопасности. Затопление выработок. Требования к системам водоотлива. (2) | Самостоятельное изучение учебной литературы (30) |

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Оценочные материалы

**Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Безопасность ведения горных работ»:**

- 1 Неблагоприятные факторы горного производства в шахтах.
- 2 Основные причины несчастных случаев и профессиональных заболеваний в шахтах.
- 3 Руководящие документы по технике безопасности на шахте.
- 4 Обучение по охране труда в шахтах.
- 5 Выходы из горных выработок в шахтах. Учет спуска и подъема людей. Передвижение людей по выработкам.
- 6 Профессиональные заболевания горных рабочих в шахтах.
- 7 Обеспечение требуемого состава шахтного воздуха.
- 8 Борьба с пылью как профессиональной вредностью в шахтах.
- 9 Обеспечение нормальных климатических условий труда в шахтах.
- 10 Борьба с шумом и вибрациями в шахтах.
- 11 Освещение горных выработок в шахтах.
- 12 Защита от радиоактивных излучений.
- 13 Санитарно-бытовое и медицинское обслуживание работающих в шахтах.
- 14 Травматизм от обрушения пород кровли и меры по улучшению поддержания горных выработок в шахтах.
- 15 Факторы, определяющие безопасность проходческих выработок. Роль технологии и механизации. Роль организации работ.
- 16 Меры безопасности при сооружении шахтных выработок.
- 17 Меры безопасности при сооружении тоннелей и камер.
- 18 Обеспечение безопасности при сооружении выработок в сложных горно-геологических условиях.
- 19 Меры безопасности при очистных работах в угольных шахтах.
- 20 Меры безопасности при очистных работах в рудных шахтах.
- 21 Общие принципы обеспечения безопасности производственного оборудования.
- 22 Технические средства обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования в шахтах.
- 23 Организация безопасной эксплуатации горного оборудования в шахтах.
- 24 Опасности, связанные с применением электроэнергии в шахте.
- 25 Система электрической защиты в шахтах. Виды исполнения горного электрооборудования.
- 26 Средства индивидуальной защиты от действия электрического тока.
- 27 Факторы, определяющие безопасность работы шахтного транспорта.
- 28 Принципы обеспечения безопасности при перевозке людей и грузов на шахтах.
- 29 Требования к персоналу и организации безопасной работы транспорта.
- 30 Общие требования к территории шахтной поверхности и помещениям технологических зданий. Породные отвалы.
- 31 Средства защиты от вредного воздействия окружающей среды.
- 32 Средства защиты от травматизма.
- 33 Система организации работ по обеспечению безопасности труда в горной промышленности. Расследование и учет несчастных случаев.
- 34 Структура военизированных горноспасательных частей (ВГСЧ).
- 35 Организация службы ВГСЧ.
- 36 Организация горноспасательных работ. Выезд на аварию. Подготовка к спуску в шахту.
- 37 Причины и механизм возникновения шахтных пожаров.
- 38 Геологические и горнотехнические факторы пожароопасности.
- 39 Особенности развития шахтных пожаров. Обнаружение очагов самовозгорания.
- 40 Профилактика пожаров от самовозгорания. Профилактика экзогенных пожаров и противопожарная защита шахт.
- 41 Ликвидация подземных пожаров. Особые случаи тушения подземных пожаров.
- 42 Механизм взрыва газопылевоздушных смесей. Условия возникновения взрывов в шахтах.
- 43 Ликвидация последствий взрыва газопылевоздушных смесей в шахтах.

- 44 Предупреждение взрывов газа и пыли в шахтах.
- 45 Механизм внезапного выброса горных пород и газа. Определение выбросоопасности. Снижение выбросоопасности угольных пластов.
- 46 Предотвращение выбросов горных пород и газа. Обеспечение безопасности рабочих при выбросах пород и газа.
- 47 Природа и механизм горных ударов. Прогноз удароопасности.
- 48 Безопасное ведение горных работ на пластах, подверженных горным ударам.
- 49 Порядок вскрытия, подготовки и отработки удароопасных пластов.
- 50 Источники и причины затопления горных выработок. Предупреждение прорывов воды из затопленных выработок.
- 51 Предупреждение прорывов воды из поверхностных источников. Требования к системам водоотлива.
- 52 Общие требования противоаварийной защиты шахты.
- 53 Технические средства, используемые при ликвидации аварий. Учет требований противоаварийной защиты в структуре управления шахтой.

#### Методические материалы

1. Галлер, А.А. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело», образовательная программа «Открытые горные работы», всех форм обучения / сост.: А. А. Галлер; КузГТУ. – Кемерово, 2017.

2. Колонюк, А.А. Безопасность ведения горных работ на карьерах [Текст]: метод. указ. и задания по выполнению контрольной работы для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 130403 «Открытые горные работы» и 130408 «Взрывное дело»./ А.А. Колонюк, К.В. Бурмистров, В.Ю. Заляднов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2008. – 21 с.

#### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

##### а) Материально-технические условия

| Вид ресурса                                                                          | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                                 | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации                                                                                                                      |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Аудитории оборудованные специальными стендами. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

##### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

| Вид ресурса            | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Литература             | 1. Ушаков, К.З. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело [Текст]: учеб. для вузов / К.З. Ушаков, Н.О. Каледина, Б.Ф. Кирин и др. - М.: МГТУ, 2008. – 487 с.                                                                                                                                                 |
| Электронные ресурсы    | 2. Ушаков, К.З. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело [Электронный ресурс]: учебник / К.З. Ушаков, Н.О. Каледина, Б.Ф. Кирин. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2008. — 487 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/3434">https://e.lanbook.com/book/3434</a> . — Загл. с экрана. |
| Методические материалы | 1. Колонюк, А.А. Безопасность ведения горных работ на карьерах [Текст]: метод. указ. и задания по выполнению контрольной работы для студентов очной и заочной форм обучения специальностей «Открытые горные работы» и «Взрывное дело» / А.А. Колонюк, К.В. Бурмистров, В.Ю.                                                   |

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

## Дисциплина (модуль) 7. Экономика и менеджмент горного производства

Целью учебной дисциплины «Экономика и менеджмент горного производства» является формирование у слушателей представления: о роли и месте экономики в горно-обогатительном производстве, основных методах, приемах и способах научной организации и управления производством, наиболее эффективном использовании средств производства и рабочей силы, организационно-правовых основах деятельности горнодобывающих предприятий в Российской Федерации, действующей системе налогообложения, методах экономической оценки инвестиционных проектов; профессиональная подготовка горного инженера к управленческой деятельности на основе комплекса знаний и навыков в области управления производством и трудовым коллективом, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- закономерности и принципы экономического мышления, основы развития экономического образа мышления;
- общий процесс, технологии, принципы и методы принятия организационно-управленческих решений и оценки их последствий;
- основные понятия, профессиональную терминологию в области принятия организационно-управленческих решений;
- структуру управления и производственную структуру предприятия;
- роль горнодобывающего предприятия в системе отраслей народного хозяйства;
- методы оценки эффективности использования производственных и финансовых ресурсов предприятия;
- прикладные программы продукты, применяемые для решения типовых экономических задач горного производства.

**уметь:**

- экономически обосновывать принимаемые управленческие решения;
- анализировать внешнюю и внутреннюю среду организации, выявлять ее ключевые элементы и оценивать их влияние на процесс принятия организационно-управленческих решений;
- обосновывать выбор принимаемых организационно-управленческих решений;
- выполнять маркетинговые исследования;
- проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом.

**владеть:**

- навыками использования экономических знаний в различных сферах деятельности с интерпретацией результатов и принятием управленческих решений;
- методами и технологиями принятия организационно-управленческих решений;
- навыками анализа и оценки обоснования инженерных решений;
- методиками оценки экономической эффективности горного производства;
- методами маркетинговых исследований и экономического анализа издержек горного предприятия.

Содержание дисциплины (модуля):

| №, | Содержание лекций (количество | Наименование | Виды СРС |
|----|-------------------------------|--------------|----------|
|----|-------------------------------|--------------|----------|

| наименование<br>темы                     | часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | практических занятий<br>или семинаров или др.<br>(количество часов)   | (количество<br>о часов)                          |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                     | 5                                                |
| 1. Экономика<br>горного<br>производства  | Понятие основных средств. Состав и классификация основных средств. Амортизация основных средств. Методы ее начисления. Производственная мощность. Показатели движения и эффективности использования основных средств; Состав и классификация оборотных средств. Кругооборот оборотных средств. Показатели эффективности использования оборотных средств; Показатели состояния и движения кадров. Заработная плата. Формы и системы оплаты труда. Производительность труда. Резервы роста производительности труда; Классификация расходов. Понятие себестоимости продукции. Пути снижения затрат на производство. Понятие доходов и их классификация. Формирование прибыли и ее виды. Рентабельность, виды рентабельности; Сущность экономического эффекта и экономической эффективности. Экономическая эффективность внедрения новой техники и технологий. Экономическая эффективность инвестиций (2) | Анализ технико-экономических показателей деятельности предприятия (4) | Самостоятельное изучение учебной литературы (30) |
| 2. Менеджмент<br>горного<br>производства | Общие характеристики организации. Внутренняя и внешняя среда; Планирование. Организация. Мотивация. Контроль; Коммуникационный процесс. (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Принятие управленческих решений (2)                                   | Самостоятельное изучение учебной литературы (30) |

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Форма промежуточной аттестации зачет

Оценочные материалы

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Экономика и менеджмент горного производства»:**

1. Понятие основных средств предприятия. Состав и классификация основных средств.
2. Понятие амортизационных отчислений. Норма и сумма амортизации. Методы начисления амортизации.
3. Показатели эффективности использования основных средств.
4. Понятие оборотных средств предприятия. Пути ускорения оборачиваемости оборотных средств.
5. Оборотные производственные фонды, их состав.
6. Фонды обращения, их состав.
7. Пути ускорения оборачиваемости оборотных средств.
8. Кадры предприятия. Классификация кадров. Отражение расходов на использование рабочей силы в себестоимости продукции.
9. Формы и системы оплаты труда.
10. Понятие производительности труда, показатели производительности труда. Резервы роста производительности труда.
11. Понятие себестоимости продукции. Показатели себестоимости.
12. Значение показателей себестоимости в системе экономических показателей. Виды себестоимости.
13. Классификация затрат на производство по элементам затрат.

14. Классификация затрат на производство по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости продукции.
15. Условно-постоянные и условно-переменные затраты в себестоимости продукции.
16. Понятие и состав доходов по обычным видам деятельности.
17. Понятие и состав прочих доходов.
18. Понятие и состав расходов по обычным видам деятельности.
19. Понятие и состав прочих расходов.
20. Понятие финансового результата предприятия. Прибыли и убытки.
21. Понятие прибыли. Показатели прибыли. Расчет показателей прибыли.
22. Понятие рентабельности. Показатели рентабельности.
23. Сущность экономического эффекта и экономической эффективности.
24. Методы оценки эффективности капиталовложений. Оценка эффективности капиталовложений по сроку окупаемости.
25. Методы оценки эффективности капиталовложений. Оценка эффективности капиталовложений путем дисконтирования денежных потоков.
26. Общие характеристики организации
27. Внутренняя среда организации
28. Внешняя среда организации
29. Функция планирования
30. Функция организации Особенности линейно-функциональной структуры управления. Достоинства и недостатки.
31. Функция организации Особенности дивизиональной структуры управления. Достоинства и недостатки
32. Функция организации Особенности матричной структуры управления. Достоинства и недостатки
33. Функция организации. Делегирование полномочий.
34. Теории мотивации
35. Функция контроля.
36. Связующие процессы в менеджменте

#### Методические материалы

1. Баскакова Н.Т. Экономика и менеджмент горного производства: учеб. пособие / Н.Т. Баскакова, З.В. Якобсон, Д.Б. Симаков, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014 – 182 с.

#### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

##### а) Материально-технические условия

| Вид ресурса                                                                          | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                                 | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации                                                                                                                      |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Аудитории оборудованные специальными стендами. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

##### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

| Вид ресурса | Характеристика ресурса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Литература  | 1. Симаков, Д. Б. Менеджмент : учебное пособие / Д. Б. Симаков, Ю. Г. Терентьева; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <a href="https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3134.pdf&amp;">https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3134.pdf&amp;</a> |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <a href="http://show=dcatalogues/1/1136396/3134.pdf&amp;view=true">show=dcatalogues/1/1136396/3134.pdf&amp;view=true</a> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.                                                                                                                                                    |
| Электронные ресурсы    | 1. Организация производства и управление предприятием [Электронный ресурс]: учебник / О. Г. Туровец, В. Б. Родионов и др.; под ред. О. Г. Туровеца. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 506 с.: 60х90 1/16. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=472411">http://znanium.com/bookread2.php?book=472411</a> . - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-004331-9. |
| Методические материалы | 1. Баскакова Н.Т. Экономика и менеджмент горного производства: учеб. пособие / Н.Т. Баскакова, З.В. Якобсон, Д.Б. Симаков, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014 – 182 с.                                                                                                                                                     |

#### в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

### 3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме выполнения и защиты итоговой аттестационной работы.

#### 3.2. Оценочные материалы

Детальная оценка качества освоения программы, включая текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей по соответствующим дисциплинам приведена в рабочих программах дисциплин (модулей).

#### 3.3. Методические материалы

Учебно-методические материалы приведены для каждой дисциплины (модуля) в соответствующей рабочей программе.

### 4 СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Программу разработал Угольников Н.В., доцент, канд. техн. наук