



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***РАЗРАБОТКА РУД НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 2 «Подземная разработка рудных месторождений»

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых  
11.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДИТ  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук

 П.В. Волков

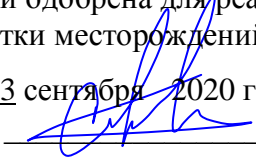
Рецензент:

заведующий лабораторией обогащения ООО «УралГеоПроект» , канд. техн. наук  
 В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Разработка руд на больших глубинах» являются:

- способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления;

- готовность демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;

- формирование у студентов знаний о технике, технологии и организации работ при разработке руд на больших глубинах в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

- усвоение студентами: способов и технологических схем проведения и крепления горных выработок на больших глубинах; технических средств реализации технологических схем проведения и крепления горных выработок на больших глубинах; принципов разработки графиков организации работ при проведении и креплении горных выработок на больших глубинах; методов оценки технико-экономических показателей технологических схем проведения и крепления горных выработок на больших глубинах.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Разработка руд на больших глубинах входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Геология

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Комплексное освоение недр

Строительная геотехнология

Безопасность ведения горных работ

Строительство и реконструкция горных предприятий

Процессы подземной разработки рудных месторождений

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Разработка руд на больших глубинах» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-8 способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления

Знать	<input type="checkbox"/> основы геологии и методы определения физико-механических свойств горных пород; <input type="checkbox"/> технологические и физико-механические свойства горных пород и массивов; <input type="checkbox"/> технологические системы эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых; <input type="checkbox"/> основы строительства и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.
Уметь	<input type="checkbox"/> использовать программы для формирования данных для анализа; <input type="checkbox"/> разрабатывать графики организации работ при строительстве и реконструкции горных предприятий; <input type="checkbox"/> обосновывать рациональные параметры технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых; <input type="checkbox"/> обосновывать рациональные параметры технологических схем строительства и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.
Владеть	<input type="checkbox"/> горной терминологией; <input type="checkbox"/> навыками сбора данных для анализа проектной и рабочей документации, а также документаций по работе предприятия; <input type="checkbox"/> методами технико-экономического обоснования проектных решений по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.
ПК-21 готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	
Знать	<input type="checkbox"/> основные определения и понятия в области экологической и промышленной безопасности; <input type="checkbox"/> основные требования при заключении экспертизы экологической и промышленной безопасности.
Уметь	<input type="checkbox"/> приобретать знания в области нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии; <input type="checkbox"/> выбрать технологию, обеспечивающую эффективность и безопасность ведения открытых и подземных горных работ.
Владеть	<input type="checkbox"/> инженерными методами расчетов выбросов и сбросов вредных веществ в атмосферу и в водные объемы; <input type="checkbox"/> 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).

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 95 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 5 акад. часов
- самостоятельная работа – 13,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Введение								
1.1 Введение в дисциплину «Разработка руд на больших глубинах». Виды капитальных и подготовительных выработок на больших глубинах	5	2				Подготовка к лекционным занятиям	Семинарское занятие	
Итого по разделу		2						
2. 2. Проведение и крепление горизонтальных и наклонных выработок на больших глубинах								
2.1 Способы и технологические схемы проведения и крепления горизонтальных выработок	5	4		4/2И	2	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.2 Буровзрывные работы		2		2/1И	1	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.3 Механизованная выемка породы		2				Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям	
2.4 Проветривание		2		2		Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.5 Погрузка породы		2		4/2И	1	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	

2.6 Призабойный транспорт		2		2		Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.7 Крепление выработок		2		4/2И	2	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.8 Вспомогательные работы		2				Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.9 Особенности проведения и крепления наклонных выработок		2				Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
Итого по разделу		20		18/7И	6			
3. 3. Проведение и крепление вертикальных стволов на больших глубинах								
3.1 Общие сведения о вертикальных стволах	5	2				Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	
3.2 Способы и технологические схемы проведения и крепления вертикальных стволов		4				Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос	
3.3 Буровзрывные работы при проведении вертикальных стволов		4		4/2И	2	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос, проверка готовности к практическим занятиям	
3.4 Проветривание вертикальных стволов при их проведении		2		2		Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	
3.5 Погрузка породы в вертикальных стволах		4		4/2И	1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос, проверка готовности к практическим занятиям	
3.6 Проходческий подъем		4		2/1И	1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос, проверка готовности к практическим занятиям	
3.7 Возведение временной и постоянной крепи		2		4/2И	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос, проверка готовности к практическим занятиям	
3.8 Водоотлив и водоулавливание в стволах		2				Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос	
3.9 Специальные способы проведения и крепления стволов		2				Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос	

3.10 Бурение стволов		2				Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Устный опрос	
Итого по разделу		28		16/7И	6			
4. 4. Организация работ при проведении и креплении горных выработок Организация работ при проведении и креплении горных выработок на больших глубинах								
4.1 Порядок расчёта объёмов работ на проходческий цикл	5	4		2	1,3	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос, проверка готовности к практическим занятиям	
Итого по разделу		4		2	1,3			
Итого за семестр		54		36/14И	13,3		экзамен	
Итого по дисциплине		54		36/14И	13,3		экзамен	



## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Разработка руд на больших глубинах» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Разработка руд на больших глубинах» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информаций, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал, изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная 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: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineById/296509>

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: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineById/304478>

3. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов: В 2 т. / Б.А. Картозия и др. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2013. – 532 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Боровков Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный образовательный ресурс] / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко,

Д.Н. Ребриков; ООО «Академия-Медиа». – М., 2012. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/293731>

2. Горнопроходческие машины и комплексы: Учеб. для вузов / Л.Г. Грабчак и др.– М.: Недра, 1990. – 336 с.

3. 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: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/295173>

4. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ: Учебник для вузов.- М.: Недра, 1990.

5. Насонов И.Д. и др. Технология строительства горных предприятий. – М.: Недра, 1990.

6. Першин В.В. Организация строительства горных выработок. Справочное пособие. – М.: Недра, 1992. – 224 с.

7. 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: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/302111>

8. Смирняков В.В. и др. Технология строительства горных предприятий: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. – 573 с.

9. СНИП 3.02.03-84. Подземные горные выработки.

10. Строительство стволов шахт и рудников Справочник / Под ред. О.С. Докукина и Н.С. Болотских. – М.: Недра, 1991. – 516 с.

11. Шехурдин В.К. и др. Проведение подземных горных выработок: Учеб. пособие. – М.: Недра, 1991. – 304 с.

#### **в) Методические указания:**

1. Альбом типовых сечений вертикальных стволов и горизонтальных выработок. Магнитогорск, 2001.

2. Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий месторождений с подземным способом (Приложение к ВНТП 13-2-93) Санкт-Петербург. Гипроруда, 1993.

3. Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР. – М.: Министерство цветной металлургии СССР. 1987.

4. Слащилин И.Т. Проектирование горных предприятий [Электронный образовательный ресурс]: Методические указания для студентов / И.Т. Слащилин, А.А. Гоготин; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова». – Магнитогорск, 2013. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/297542>

5. Технологические схемы скоростного проведения горизонтальных и наклонных горных выработок. МУП СССР. СОЮЗШАХТОСТРОЙ. ВНИИОМШС. Харьков. 1978.

6. Технологические схемы сооружения вертикальных стволов. Харьков: СОЮЗШАХТОСТРОЙ. 1979.

7. Типовые паспорта буровзрывных работ при проведении горных выработок с применением самоходного оборудования на рудниках цветной металлургии. Усть-Каменогорск: 1989.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран);

Аудитории для проведения практических работ и семинарских занятий. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран); наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран); наглядные таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы, читальные залы библиотеки). Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи, книжные шкафы, металлические шкафы, столы для профилактического обслуживания учебного оборудования.

**Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:**

1. Введение в дисциплину «Разработка руд на больших глубинах». Содержание дисциплины, ее значение и связь со смежными дисциплинами.
2. Виды капитальных и подготовительных выработок.
3. Понятия: «Сооружение выработки», «Проведение выработки», «Выемка породы», «Возведение постоянной крепи», «Способ проведения выработки», «Технологическая схема проведения выработки».

**Перечень тем для подготовки к устным опросам:**

1. Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок на больших глубинах.
2. Способы проведения и крепления выработок на больших глубинах: обычные и специальные.
3. Технологические схемы проведения и крепления выработок на больших глубинах.
4. Технические средства бурения шпуров.
5. Параметры буровзрывных работ.
6. Врубы, контурное взывание, прямое, обратное и комбинированное инициирование. Безврубные схемы отбойки породы при проведении выработок большой ширины.
7. Средства механизации заряжания шпуров. Качественные показатели взрыва.
8. Механизованная выемка породы комбайнами избирательного действия и буровыми комбайнами. Область применения, достоинства и недостатки.
9. Технологические схемы комбайнового проведения и крепления выработок на больших глубинах. Комбайновые комплексы.
10. Способы проветривания горизонтальных и наклонных выработок на больших глубинах: 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 заряжания 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 стволе. 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 бабды 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 тубинговой, 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 на больших глубинах. Забивная и опускная крепи. Сущность водопонижения, применяемое оборудование.

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

29. Сплошное, колонковое, реактивно-турбинное и роторное бурение на больших глубинах. Применяемое оборудование и схемы промывки. Способы крепления стволов послебурения: погружной, секционный и комбинированный.

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

**Перечень тем для подготовки к индивидуальным собеседованиям:**

1. Содержание дисциплины «Разработка руд на больших глубинах», ее значение и связь со смежными дисциплинами.
2. Виды капитальных и подготовительных выработок при разработке руд на больших глубинах.
3. Проведение и крепление горизонтальных и наклонных выработок при разработке руд на больших глубинах.
4. Проведение и крепление вертикальных стволов при разработке руд на больших глубинах.
5. Организация работ при проведении и креплении горных выработок при разработке руд на больших глубинах.

**Контрольная работа:**

1. По исходным данным начертить сечение горной выработки, проверить его по допустимой скорости движения воздуха, выбрать и рассчитать параметры крепи.
2. Обосновать оборудование, применяемое на проходке горной выработки.
3. Рассчитать время на выполнение основных технологических операций

Исходные данные:

Показатели	Ед. измерения	Значение
1. Годовая производительность рудника	млн. т	0,3+0,05*вар
2. Протяженность выработки	м	50+10*вар
3. Типы выработок	1) однопутевой квершлаг 2) двухпутевой квершлаг 3) откаточный штрек с самоходным транспортом на пневмоколесном ходу	
4. Глубина заложения выработки	м	250+50*вар
5. Коэффициент крепости пород		До 15 варианта включ: 5+вар для вариантов с 16: 30-вар
6. Объемная масса породы	т/м <sup>3</sup>	1,5+0,1*вар
7. Абразивность пород	мг	вар
8. Обводненность выработки		Четные варианты - слабая Нечетные варианты - сильная

Контрольная работа № 2: По данным контрольной работы № 1 провести обоснование экологической и промышленной безопасности оборудования, применяемого на проходке горной выработки при разработке руд на больших глубинах.

Практическая работа. Экономически обосновать экологическую и промышленную безопасность разработанной технологической карты проходки горизонтальной горной выработки на больших глубинах (в соответствии с данными, полученными при выполнении расчетно-графической работы).

Расчетно-графическая работа. Разработать технологическую карту проходки горизонтальной горной выработки на больших глубинах в соответствии с данными из таблицы.

Расчетно-графическая работа. Разработать технологическую карту проходки горизонтальной горной выработки в соответствии с данными из таблицы.



Наименование данных	В А Р И А Н Т Ы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Производительность рудника, млн. т/год	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Протяжённость выработки, м	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
Тип выработки*	1	3	5	1	2	3	4	5	2	3	4	5
Глубина заложения выработки, м	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Коэффициент крепости пород	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	15
Абразивность пород, мг	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Объёмная масса пород, т/м <sup>3</sup> :												
- налегающей толщ	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,65
- пересекаемых пород	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,95
Обводнённость выработки, м <sup>3</sup> /ч	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	60	110

Наименование данных	В А Р И А Н Т Ы											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Производительность рудника, млн. т/год	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
Протяжённость выработки, м	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
Тип выработки* <sup>1</sup>	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2
Глубина заложения выработки, м	800	850	900	880	860	840	820	800	780	760	740	720
Коэффициент крепости пород	14	13	12	11	10	9	8	9	10	11	12	13
Абразивность пород, мг	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Объёмная масса пород, т/м <sup>3</sup> :												
- налегающей толщ	1,6	1,55	1,5	1,45	1,4	1,35	1,3	1,25	1,2	1,25	1,3	1,35
- пересекаемых пород	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,95
Обводнённость выработки, м <sup>3</sup> /ч	160	210	250	310	360	410	460	510	460	410	360	310

\*: 1 – однопутевой квершлаг, 2 - двухпутевой квершлаг; 3 – однопутевой откаточный штрек; 4 - двухпутевой откаточный штрек; 5 – подэтажный штрек

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-8 способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>–основы геологии и методы определения физико-механических свойств горных пород;</li> <li>–технологические и физико-механические свойства горных пород и массивов;</li> <li>–технологические системы эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых;</li> <li>–основы строительства и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <p>Классификация вертикальных стволов. Способы и технологические схемы их проведения и крепления при разработке руд на больших глубинах. Критерии выбора технологических схем.</p> <p>Выбор формы и размеров поперечного сечения вертикальных стволов при разработке руд на больших глубинах. Понятие «Коэффициент использования сечения ствола». Типовые сечения стволов.</p> <p>Понятия «Технологический отход», «Устье ствола». Элементы устья ствола. Разновидности конструкций устьев стволов.</p> <p>Последовательность проведения устьев стволов при разработке руд на больших глубинах. Состав комплексов оборудования для проведения устьев стволов.</p> <p>Последовательная технологическая схема проведения стволов при разработке руд на больших глубинах. Область применения, достоинства, недостатки.</p> <p>Параллельная технологическая схема проведения стволов при разработке руд на больших глубинах. Область применения, достоинства, недостатки.</p> <p>Параллельно-щитовая технологическая схема проведения стволов при разработке руд на больших глубинах. Область применения, достоинства, недостатки.</p> <p>Совмещенная технологическая схема проведения стволов при разработке руд на больших глубинах. Достоинства, недостатки и область применения.</p> <p>Требования к буровзрывным работам при проведении стволов на больших глубинах.</p> <p>Выбор параметров буровзрывных работ при проведении стволов.</p> <p>. Типы врубов при проведении стволов, их выбор. Расположение шпуров в забое.</p> <p>. Принципы и способы контурного взрывания при проведении стволов на больших</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>глубинах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Способы и технические средства бурения шпуров в стволах.</li> <li>. Последовательность заряжания шпуров в стволах на больших глубинах.</li> <li>. Способы и схемы проветривания стволов при их проведении на больших глубинах. Вентиляционное оборудование.</li> <li>. Фазы погрузки породы в стволах. Технические средства погрузки породы, их выбор. Уборка породы из забоя ствола через передовую скважину.</li> <li>. Типы бадей, схемы их разгрузки и особенности их перемещения в стволах.</li> <li>. Комплексы горнопроходческого оборудования для проведения стволов. Их состав и области применения.</li> <li>. Назначение и состав проходческой подъёмной установки. Принципы определения производительности подъема породы. Классификация схем оснащения проходческого подъёма.</li> <li>. Назначение и типы копров при сооружении стволов. Бескопровой способ сооружения ствола.</li> <li>. Назначение и последовательность возведения временной крепи при сооружении стволов на больших глубинах.</li> <li>. Назначение и виды горных крепей стволов. Требования, предъявляемые к ним.</li> <li>. Последовательность и технические средства возведения венцовой, монолитной бетонной, набрызгбетонной и анкерной крепей на больших глубинах. Типы призабойных опалубок.</li> <li>. Способы и схемы водоотлива и водоулавливания в стволах при их проведении на больших глубинах.</li> <li>. Понятие «Проходческий цикл». Состав процессов и операций проходческого цикла. Принципы разработки графика организации работ в забое.</li> <li>. Техничко-экономические показатели проведения выработок при разработке руд на больших глубинах. Принципы их определения.</li> <li>. Классификация специальных способов проведения стволов при разработке руд на больших глубинах. Области их применения.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Специальный способ проведения стволов с применением ограждающих крепей, область его применения.</li> <li>. Водопонижение при проведении стволов, область его применения и применяемое оборудование.</li> <li>. Способы и технические средства бурения стволов при разработке руд на больших глубинах. Области их применения.</li> <li>. Способы промывки стволов при их бурении при разработке руд на больших глубинах. Порядок возведения крепи в пробуренных стволах.</li> <li>. Сооружение стволов с замораживанием пород при разработке руд на больших глубинах. Схемы замораживания пород и условия их применения.</li> <li>. Способы тампонажа пород при сооружении стволов, их сущность и условия применения. Способы и схемы нагнетания в скважины тампонажного раствора, области их применения.</li> <li>. Классификация горизонтальных выработок при разработке руд на больших глубинах. Способы и технологические схемы их проведения и крепления.</li> <li>. Выбор формы и размеров поперечного сечения горизонтальных выработок.</li> <li>. Способы и технологические схемы проведения горизонтальных выработок. Их выбор.</li> <li>. Технологическая схема проведения горизонтальных выработок большой ширины уступным забоем, её достоинства.</li> <li>. Процессы и операции проходческого цикла при буровзрывном способе проведения горизонтальных выработок. Последовательность их выполнения.</li> <li>. Способы и технические средства бурения шпуров при проведении горизонтальных выработок, их выбор.</li> <li>. Буровой инструмент для вращательного, ударно-поворотного, ударно-вращательного и вращательно- ударного бурения.</li> <li>. Паспорт буровзрывных работ и требования, предъявляемые к нему.</li> <li>. Типы врубов при проведении горизонтальных выработок, их выбор.</li> <li>. Безврубные схемы отбойки породы при проведении выработок большой ширины, их достоинства.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Порядок определения глубины и диаметра шпуров при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Назначение и способы контурного взрывания.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>–использовать программы для формирования данных для анализа;</li> <li>–разрабатывать графики организации работ при строительстве и реконструкции горных предприятий;</li> <li>–обосновывать рациональные параметры технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых;</li> <li>–обосновывать рациональные параметры технологических схем строительства и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.</li> </ul>	<p><b>Расчетно-графическая работа:</b> Разработать технологическую карту проходки горизонтальной горной выработки на больших глубинах в соответствии с данными из таблицы, приведенной в разделе 6 настоящей рабочей программы.</p>
Владеть	–горной терминологией;	<p><b>Контрольная работа № 1:</b> По исходным данным, приведенным в разделе 6 настоящей рабочей программы, начертить сечение горной выработки, проверить его по</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>–навыками сбора данных для анализа проектной и рабочей документации, а также документаций по работе предприятия;</p> <p>–методами технико-экономического обоснования проектных решений по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.</p>	<p>допустимой скорости движения воздуха, выбрать и рассчитать параметры крепи при разработке руд на больших глубинах; обосновать оборудование, применяемое на проходке горной выработки при разработке руд на больших глубинах; рассчитать время на выполнение основных технологических операций при разработке руд на больших глубинах.</p>
<p><b>ПК-21 готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</b></p>		
Знать	<p>–основные определения и понятия в области экологической и промышленной безопасности;</p> <p>–основные требования при заключении экспертизы экологической и промышленной безопасности.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b>          Качественные показатели буровзрывных работ при проведении горизонтальных выработок при разработке руд на больших глубинах.          Технические средства заряжания шпуров при проведении горизонтальных выработок, их выбор.          Способы и схемы проветривания горизонтальных выработок при их проведении при разработке руд на больших глубинах. Вентиляционное оборудование.          Технические средства погрузки горной массы при проведении горизонтальных выработок, их выбор.          Технологические схемы призабойного транспорта при проведении однопутевых (двухпутевых) рельсовых и безрельсовых выработок, их выбор.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Назначение и виды горных крепей горизонтальных выработок при разработке руд на больших глубинах. Требования, предъявляемые к ним.</p> <p>Классификации горных крепей, условия их применения.</p> <p>Последовательность и технические средства возведения рамных, монолитной бетонной и металлобетонной крепей.</p> <p>Последовательность и технические средства возведения набрызгбетонной и анкерной крепей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Перечень вспомогательных работ при проведении горизонтальных выработок при разработке руд на больших глубинах. Порядок их производства.</li> <li>. Типы проходческих комбайнов и области их применения. Технологические схемы разрушения забоя комбайнов, их выбор.</li> <li>. Процессы и операции проходческого цикла при комбайновом способе проведения горизонтальных выработок. Достоинства комбайнового способа проведения.</li> <li>. Технологические схемы комбайнового проведения горизонтальных выработок, их выбор.</li> <li>. Комплекты и комплексы горнопроходческого оборудования для проведения горизонтальных выработок при разработке руд на больших глубинах. Их состав, области применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Понятие «Проходческий цикл». Состав процессов и операций проходческого цикла. Принципы разработки графика организации работ в забое.</li> <li>. Техничко-экономические показатели поведения выработок при разработке руд на больших глубинах. Принципы их определения.</li> <li>. Принципы выбора типов скипов и клетей</li> <li>. Порядок выбора размеров поперечного сечения горной выработки и проверки площади поперечного сечения по фактору «Вентиляция».</li> <li>. Методы предварительного выбора типа крепи горизонтальной выработки.</li> <li>. Параметры горных крепей и принципы их определения.</li> <li>. Порядок выбора бурильных машин и установок при проведении горных выработок при разработке руд на больших глубинах.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Технологические параметры буровых машин и принципы их определения при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Последовательность определения производительности бурильных установок.</li> <li>. Порядок выбора погрузочных и погрузочно-транспортных машин при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Последовательность определения производительности погрузочных машин.</li> <li>. Последовательность определения производительности погрузочно-транспортных машин.</li> <li>. Последовательность расчёта объёмов работ при проведении горных выработок при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Последовательность проектирования организации горнопроходческих работ при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Последовательность определения продолжительности бурения шпуров при проведении выработок при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Последовательность определения продолжительности погрузки породы при проведении выработок при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Последовательность определения продолжительности возведения постоянной крепи в горных выработках (для различных типов крепи) при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Последовательность расчёта параметров постоянной крепи ствола при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Принципы определения общей продолжительности погрузки породы в стволах для различных технологических схем.</li> <li>. Последовательность расчёта производительности проходческой подъёмной установки при разработке руд на больших глубинах.</li> <li>. Принципы определения требуемых диаметра и ширины барабана проходческой подъёмной машины. Последовательность выбора проходческой подъёмной машины.</li> <li>. Последовательность определения продолжительности проходческого цикла по заданной скорости проведения ствола при разработке руд на больших глубинах.</li> </ul>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		.Порядок расчёта продолжительности проходческого цикла для различных технологических схем при разработке руд на больших глубинах.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>–приобретать знания в области нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии;</li> <li>–выбрать технологию, обеспечивающую эффективность и безопасность ведения открытых и подземных горных работ.</li> </ul>	<b>Практическая работа:</b> Экономически обосновать экологическую и промышленную безопасность разработанной технологической карты проходки горизонтальной горной выработки на больших глубинах (в соответствии с данными, полученными при выполнении расчетно-графической работы).
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>–инженерными методами расчетов выбросов и сбросов вредных веществ в атмосферу и в водные объемы;</li> <li>–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</li> </ul>	<b>Контрольная работа № 2:</b> По исходным данным, приведенным в контрольной работе № 1 в разделе 6 настоящей рабочей программы, провести обоснование экологической и промышленной безопасности оборудования, применяемого на проходке горной выработки при разработке руд на больших глубинах.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	твердых полезных ископаемых», СНиПы, СанПиН, ГОСТы и ПТЗ).	

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Разработка руд на больших глубинах» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и умений, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 3 теоретических вопроса по одному вопросу из каждой части дисциплины: «Часть 1. Проведение и крепление вертикальных стволов при разработке руд на больших глубинах», «Часть 2. Проведение и крепление горизонтальных выработок при разработке руд на больших глубинах», «Часть 3. Расчёты при проектировании проведения и крепления горных выработок при разработке руд на больших глубинах».

По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам процессов дробления, измельчения и грохочения при разработке руд на больших глубинах.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание

учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Емельянов Б.И. Разработка месторождений в сложных условиях [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / Б.И. Емельянов, В.Н. Макишин, Н.А. Николайчук; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2013. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/297337>

2. 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: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/296509>

3. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов: В 2 т. / Б.А. Картозия и др. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2013. – 532 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Горнопроходческие машины и комплексы: Учеб. для вузов / Л.Г. Грабчак и др. – М.: Недра, 1990. – 336 с.

2. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1990.

3. Михайлова У.В. 3D атлас систем разработки рудных месторождений [Электронный образовательный ресурс]: Мультимедийное информационное электронное издание / У.В. Михайлова, Н.В. Литвиненко, М.В. Кожевников; ФГБОУ ВО «Магнитогорский

государственный технический университет им. Г. И. Носова». – Магнитогорск, 2010. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/284870>

4. Насонов И.Д. и др. Технология строительства горных предприятий. – М.: Недра, 1990.
5. Першин В.В. Организация строительства горных выработок. Справочное пособие. – М.: Недра, 1992. – 224 с.
6. 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: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/302111>
7. Протосеня А.Г. Строительство горных предприятий и подземных сооружений [Электронный образовательный ресурс]: Учебник / А.Г. Протосеня, И.Е. Долгий, В.И. Очуров; ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет». – СПб., 2015. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/305353>
8. Смирняков В.В. и др. Технология строительства горных предприятий: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. – 573 с.
9. СНИП 3.02.03-84. Подземные горные выработки.
10. Совершенствование техники и технологии разработки месторождений полезных ископаемых в условиях криолитозоны и обеспечение промышленной и пожарной безопасности [Электронный образовательный ресурс]: Научное издание; АНО «Академия Информатизации Образования Республики Саха (Якутия)». – Якутск, 2012. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/295196>
11. Строительство стволов шахт и рудников Справочник / Под ред. О.С. Докукина и Н.С. Болотских. – М.: Недра, 1991. – 516 с.
12. Шехурдин В.К. и др. Проведение подземных горных выработок: Учеб. пособие. – М.: Недра, 1991. – 304 с.

#### **в) Методические указания:**

1. Альбом типовых сечений вертикальных стволов и горизонтальных выработок. Магнитогорск, 2001.
2. Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий месторождений с подземным способом (Приложение к ВНТП 13-2-93) Санкт-Петербург. Гипроруда, 1993.
3. Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР. – М.: Министерство цветной металлургии СССР. 1987.
4. Слащилин И.Т. Оконтуривание запасов рудных месторождений и обоснование производственной мощности рудника [Электронный образовательный ресурс]: Методические указания по составлению курсовой работы / И.Т. Слащилин, О.В. Петрова, И.И. Айбиндер; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет

им. Г. И. Носова». – Магнитогорск, 2013. – Режим доступа:

<http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/297541>

5. Технологические схемы скоростного проведения горизонтальных и наклонных горных выработок. МУП СССР. СОЮЗШАХТОСТРОЙ. ВНИИОМШС. Харьков. 1978.

6. Технологические схемы сооружения вертикальных стволов. Харьков: СОЮЗШАХТОСТРОЙ. 1979.

7. Типовые паспорта буровзрывных работ при проведении горных выработок с применением самоходного оборудования на рудниках цветной металлургии. Усть-Каменогорск: 1989.

8. Яхин А.Р. Разрушение горных пород [Электронный образовательный ресурс]: Методические указания для студентов / А.Р. Яхин; ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». – Уфа, 2016. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/313322>

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017	28.01.2020 21.03.2018
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

##### Интернет ресурсы

1. Горная техника 2014. Каталог-справочник [электронный ресурс]. [http://slavutich-media.ru/catalog/gornaya\\_tehnika/](http://slavutich-media.ru/catalog/gornaya_tehnika/)

2. Профессиональная база данных «Scopus» <https://www.scopus.com/>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://studentlibrary.ru/>

4. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>

6. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» <https://www.book.ru/>

7. Электронно-библиотечная система «znanium.com» <http://znanium.com/>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
--------------------------	---------------------

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран)
Аудитории для проведения практических работ и семинарских занятий	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран); наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, AutodeskAutocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы
Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран); наглядные таблицы, плакаты, демонстрационные образцы
Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы, читальные залы библиотеки)	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, AutodeskAutocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, книжные шкафы, металлические шкафы, столы для профилактического обслуживания учебного оборудования