



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)**

***СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ***

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  
заочная

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

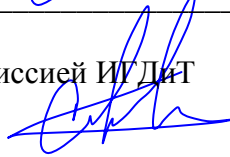
Магнитогорск  
2020 год

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 ИГДнТ  
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 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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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) «Строительство и реконструкция горных предприятий» являются:

- владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;
- формирование у студентов представления о технике, технологии и организации работ при строительстве и реконструкции горных предприятий;
- получение теоретических сведений в области технологии строительства и реконструкции горных предприятий;
- приобретение практических навыков разработки графиков организации строительства и реконструкции горных предприятий.

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

Дисциплина Строительство и реконструкция горных предприятий 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

Процессы подземной разработки рудных месторождений

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Строительство и реконструкция горных предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
Знать	- технологические и физико-механические свойства горных пород и массивов; - нормативные документы, регламентирующие обоснование параметров подземных горных выработок; - технические и организационные принципы формирования технологических схем проведения и крепления горных выработок; - методику построения графика организации работ при проведении и креплении горных выработок.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать рациональные параметры технологических схем проведения и крепления горных выработок и выбирать технические средства их реализации;</li> <li>- оценивать эксплуатационную производительность горнопроходческого оборудования;</li> <li>- разрабатывать графики организации работ при проведении и креплении горных выработок;</li> <li>- рассчитывать технико-экономические показатели проведения и крепления горных выработок.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- горной терминологией;</li> <li>- методами разработки проектной документации по проведению и креплению горных выработок;</li> <li>- методами технико-экономического обоснования проектных решений по проведению и креплению горных выработок.</li> </ul>
ПК-3 владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> основные технико-экономические показатели работы горного предприятия;</li> <li><input type="checkbox"/> графические методы анализа экономических и технико-технологических данных;</li> <li><input type="checkbox"/> методику построения графика организации работ при строительстве и реконструкции горных предприятий.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> использовать нормативные и иные документы для формирования исходных данных для расчетов;</li> <li><input type="checkbox"/> рассчитывать технико-экономические показатели строительстве и реконструкции горных предприятий;</li> <li><input type="checkbox"/> дать анализ полученным технико-экономическим показателям.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> навыками работы с проектно-сметной документацией;</li> <li><input type="checkbox"/> методами разработки проектной документации для строительства и реконструкции горных предприятий;</li> <li><input type="checkbox"/> навыками обоснования выбора проектных решений.</li> </ul>

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

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

- контактная работа – 10,2 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 129,9 акад. часов;

Форма аттестации - курсовой проект, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Строительство горных предприятий								
1.1 1.1. Проектирование строительства (реконструкции) горных предприятий	5	1		1/И	12	Подготовка к лекционным занятиям	Семинарское занятие	ПК-1
1.2 1.2. Строительство шахтных стволов		1			12	Подготовка к лекционным занятиям	Семинарское занятие	ПК-1
1.3 1.3. Строительство камер большого поперечного сечения					12			
1.4 1.4. Строительство технологического комплекса на поверхности рудников и его оборудование					12			
1.5 1.5. Календарный план горно-капитальных работ				1/И	12,9			
Итого по разделу		2		2/И	60,9			
2. 2. Реконструкция горных предприятий								
2.1 2.1. Общие сведения	5	1			14	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	ПК-1
2.2 2.2. Углубка шахтных стволов		1		1	14	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	ПК-1
2.3 2.3. Расширение вертикальных стволов				1	14	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям	

2.4 2.4. Ремонт и восстановление крепи и армировки стволов				14	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.5 2.5. Откачка воды из затопленных выработок при строительстве и эксплуатации шахт и рудников				13	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	ПК-1
Итого по разделу	2		2	69			
Итого за семестр	4		4/2И	129,9		зао,кп	
Итого по дисциплине	4		4/2И	129,9		курсовой проект, зачет с оценкой	ПК-1

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Строительство и реконструкция горных предприятий» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Строительство и реконструкция горных предприятий» 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:**

Введение в дисциплину «Проведение и крепление горных выработок». Содержание дисциплины, ее значение и связь со смежными дисциплинами.

Виды капитальных и подготовительных выработок.

Понятия: «Сооружение выработки», «Проведение выработки», «Выемка породы», «Возведение постоянной крепи», «Способ проведения выработки», «Технологическая схема проведения выработки».

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

Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок.

Способы проведения и крепления выработок: обычные и специальные.

Технологические схемы проведения и крепления выработок.

Технические средства бурения шпуров.

Параметры буровзрывных работ.

Врубы, контурное взывание, прямое, обратное и комбинированное инициирование. Безврубные схемы отбойки породы при проведении выработок большой ширины.

Средства механизации заряжания шпуров. Качественные показатели взрыва.

Механизированная выемка породы комбайнами избирательного действия и буровыми комбайнами. Область применения, достоинства и недостатки.

Технологические схемы комбайнового проведения и крепления выработок. Комбайновые комплексы.

Способы проветривания горизонтальных и наклонных выработок: нагнетательный, всасывающий и комбинированный. Проветривание выработок за счет общешахтной депрессии и вентиляторами местного проветривания.

Погрузочные машины периодического и непрерывного действия. Фронт погрузки. Скреперные установки. Погрузочно-транспортные машины. Две фазы погрузки. Порядок расчёта производительности погрузочной техники. Горнопроходческие комплексы.

Классификация технологических схем призабойного транспорта. Основные группы технологических схем призабойного транспорта и области их применения.

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.

Настилка рельсового пути. Прокладка трубопроводов и кабелей. Устройство водоотводной канавки. Маркшейдерское обеспечение.

Проведение и крепление наклонных выработок сверху вниз (стволы, уклоны) и снизу вверх (восстающие, скаты, рудоспуски, бремсберги). Выемка и погрузка породы, проветривание и водоотлив.

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».

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.

Особенности ведения буровзрывных работ при проведении вертикальных стволов. Типы ВВ. Средства инициирования. Глубина шпуров. Схемы расположения шпуров в забое ствола. Типы врубов. Контурное взрывание.

Технические средства бурения шпуров в стволах. Порядок заряжания шпуров и взрывания зарядов ВВ в стволах. Технические показатели буровзрывных работ.

Нагнетательный, всасывающий и комбинированный способы проветривания стволов.

Проветривание стволов сквозной струей. Естественная тяга в стволах. Последовательность расчета проветривания стволов. Типы вентиляторов. Трубопроводы и их крепление в стволах.

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.

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.

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.

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

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

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

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.

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

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.

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

Содержание дисциплины «Проведение и крепление горных выработок», ее значение и связь со смежными дисциплинами.

Виды капитальных и подготовительных выработок.

Проведение и крепление горизонтальных и наклонных выработок.

Проведение и крепление вертикальных стволов.

Организация работ при проведении и креплении горных выработок.

#### **Контрольная работа:**

По исходным данным начертить сечение горной выработки, проверить его по допустимой скорости движения воздуха, выбрать и рассчитать параметры крепи.

Обосновать оборудование, применяемое на проходке горной выработки.

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	

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 толщи	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 толщи	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**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-1 владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</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>– технические и организационные принципы формирования технологических схем строительства и реконструкции горных предприятий.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <p>Состав технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства или реконструкции рудника и задачи, решаемые в нём.</p> <p>Задание на проектирование строительства или реконструкции рудника и его состав.</p> <p>Основные задачи бизнес-плана строительства (реконструкции) горного предприятия.</p> <p>Назначение проекта организации строительства (ПОС). Требования к нему и его состав.</p> <p>Назначение и состав проекта производства работ (ППР). Состав технологической карты на проведение горной выработки.</p> <p>Назначение и состав проекта производства работ (ППР). Состав технологической карты на проведение горной выработки.</p> <p>Периоды строительства подземных сооружений и их сущность.</p> <p>Назначение строительного генерального и ситуационного планов.</p> <p>Виды представления календарных планов строительства (реконструкции) горного предприятия.</p> <p>Понятия: «Армирование ствола», «Армировка ствола» и «Ярус армировки». Типы армировок, их состав и области их применения.</p> <p>Схемы расположения жёстких проводников относительно подъёмных сосудов и области их применения.</p> <p>Достоинства и недостатки жёсткой и гибкой армировок.</p> <p>Состав подготовительных работ перед армированием ствола.</p> <p>Сущность работ по переходу от первого ко второму периоду строительства рудника.</p> <p>Состав и назначение выработок центрального водоотлива.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Способы проходки восстающих выработок и области их применения.  Виды работ при воспроизводстве шахтного фонда горных предприятий и их сущность.  Причины реконструкции рудников.  . Цели и задачи реконструкции рудников.  . Основные рекомендации по реконструкции горных предприятий.  . Понятия «Способ углубки», «Схема углубки» и «Шаг углубки». Варианты способов и схем углубки. Особенности углубки стволов по сравнению с сооружением.  . Классификация способов и технологических схем рассечки сопряжений околоствольных дворов при углубке стволов.  . Способы ремонта и восстановления крепи стволов.  . Причины нарушения армировки стволов и способы её восстановления.  . Особенности работ по расширению ствола по сравнению с его проходкой. Варианты расширения стволов.  . Способы ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки и условия их применения.  . Конструкции фильтрующих и водонепроницаемых перемычек при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.  . Последовательность тампонирования с поверхности земли при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.  . Способы подводного бетонирования при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.</p>
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 схем строительства и реконструкции</li> </ul>	<p><b>Расчетно-графическая работа:</b> разработать календарный план горно-капитальных работ. В плане отобразить продолжительность подготовительного периода, сроки строительства копров, нормативы скоростей проходки выработок.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	горных предприятий и выбирать технические средства их реализации.	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– горной терминологией;</li> <li>– навыками сбора данных для анализа проектной и рабочей документации, а также документаций по работе предприятия;</li> <li>– методами технико-экономического обоснования проектных решений по строительству и реконструкции горных предприятий.</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень тем курсовых проектов:</b></p> <p>Технико-экономическое обоснование строительства (реконструкции) конкретного горного предприятия.</p> <p>Строительство технологического комплекса на поверхности на примере рудника и его оборудование.</p> <p>Устройство поверхности на примере рудника.</p> <p>Компоновка надшахтного здания и оборудования на примере горного предприятия.</p>
<b>ПК-3 владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные технико-экономические показатели работы горного предприятия;</li> <li>– графические методы анализа экономических и технико-технологических данных;</li> <li>– методику построения графика организации работ при строительстве и реконструкции горных предприятий.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <p>Схемы строительства вертикального ствола и их выбор.</p> <p>Этапы строительства стволов и их сущность.</p> <p>Классификация схем строительства вертикальных стволов рудников.</p> <p>Состав работ подготовительного периода строительства ствола. Факторы, определяющие его продолжительность.</p> <p>Классификация схем сооружения технологических отходов стволов шахт. Их сущность, области применения, достоинства и недостатки.</p> <p>Последовательность сооружения устьев стволов шахт. Применяемые технические средства.</p> <p>Варианты оснащения устья ствола для сооружения ствола по бескопровой схеме. Их сущность.</p> <p>Сущность комбайновой технологии проведения ствола, область её применения, достоинства и недостатки.</p> <p>Особенности расчески сопряжений клетевых и скиповых стволов с околоствольными</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>дворами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Сущность расчески сопряжения сплошным забоем. Область её применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность расчески сопряжения слоями сверху вниз. Область её применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность расчески сопряжения слоями снизу вверх. Область её применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность расчески сопряжения посредством проведения бортовых выработок. Область её применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность комбинированной расчески сопряжения. Область её применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Последовательность сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме.</li> <li>. Последовательность сооружения бункерных камер.</li> <li>. Сущность способов и технологических схем расчески сопряжений околовольных дворов при углубке стволов.</li> <li>. Порядок проектирования оснащения ствола. Требования к расположению проходческого оборудования в стволе.</li> <li>. Критерии оценки эффективности технических решений по оснащению стволов.</li> <li>. Выбор наиболее целесообразного времени начала выполнения работ по реконструкции.</li> <li>. Технологические схемы армирования стволов и их сущность.</li> <li>. Сущность последовательной схемы армирования стволов, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность параллельной схемы армирования стволов, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность схемы армирования ствола одновременно с его проведением, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Достоинства и недостатки различных технологических схем армирования стволов.</li> <li>. Состав сводного проекта производства работ по строительству ствола. Сводный график</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>сооружения ствола.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Технологические схемы проведения камер и области их применения.</li> <li>. Сущность технологической схемы углубки стволов сверху вниз с разгрузкой породы на поверхности. Варианты устройства бадьевого отделения. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность технологической схемы углубки стволов сверху вниз с разгрузкой породы на рабочем или вентиляционном горизонтах. Варианты устройства бадьевого отделения. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность технологической схемы углубки стволов сверху вниз с разгрузкой породы на углубочном горизонте. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность комбинированного способа углубки стволов. Возможные технологические схемы. Область применения способа, его достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность технологической схемы углубки стволов снизу вверх. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность технологической схемы углубки стволов на несколько горизонтов. Варианты технологической схемы. Область их применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Состав работ подготовительного периода при углубке стволов по различным технологическим схемам.</li> <li>. Конструктивные варианты предохранительных устройств при углубке стволов. Область их применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Технологические схемы ликвидации породных целиков.</li> <li>. Требования, предъявляемые к предохранительным полкам в стволах.</li> <li>. Комбинированные предохранительные устройства в стволах. Конструктивные особенности. Область их применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Особенности проветривания углубляемой части стволов для различных технологических схем. Схемы проветривания.</li> <li>. Особенности возведения бетонной крепи при углубке стволов. Способы приготовления и транспортирования бетонной смеси.</li> <li>. Состав оборудования, предназначенного для оснащения стволов при их углубке.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Комплексы проходческого оборудования для углубки стволов. Их состав, достоинства, недостатки и область применения.</li> <li>. Особенности армирования углубляемой части ствола.</li> <li>. Сущность технологических схем углубки наклонных стволов и уклонов. Области их применения, достоинства и недостатки.</li> <li>. Сущность технологических схем проведения слепых стволов.</li> <li>. Схема расположения проходческого оборудования в копровой части слепого ствола при его проведении.</li> <li>. Схемы перекрепления ствола и условия их применения.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать нормативные и иные документы для формирования исходных данных для расчетов;</li> <li>– рассчитывать технико-экономические показатели строительстве и реконструкции горных предприятий;</li> <li>– дать анализ полученным технико-экономическим показателям.</li> </ul>	<p><b>Аудиторная контрольная работа № 1 «Строительство шахтных стволов»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать схему строительства вертикального ствола;</li> <li>- выбрать способ рассечки сопряжений: сплошным забоем, слоями сверху вниз, слоями снизу вверх, посредством проведения бортовых выработок, комбинированная;</li> <li>- определить подготовительные работы перед армированием ствола;</li> <li>- выбрать технологическую схему армирования стволов: последовательную, параллельную или совмещённую;</li> <li>- составить сводный проект производства работ (ППР) по строительству ствола.</li> </ul> <p><b>Аудиторная контрольная работа № 2 «Углубка шахтных стволов»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить этапы углубки;</li> <li>- выбрать способ и технологическую схему углубки;</li> <li>- выявить особенности проветривания углубляемой части стволов для различных технологических схем;</li> <li>- выявить особенности возведения бетонной крепи при углубке стволов;</li> <li>- определить способ приготовления и транспортирования бетонной смеси;</li> <li>- выявить особенности армирования углубляемой части ствола;</li> <li>- выбрать комплексы проходческого оборудования для углубки стволов;</li> <li>- выбрать способ и технологическую схему рассечки сопряжений околоствольных дворов при углубке стволов.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с проектно-сметной документацией;</li> <li>– методами разработки проектной документации для строительства и реконструкции горных предприятий;</li> <li>– навыками обоснования выбора проектных решений.</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень тем курсовых проектов:</b></p> <p>Проектирование конкретного горного предприятия: стадии проектирования, состав проекта горного предприятия, периоды строительства горного предприятия.</p> <p>Буровзрывной способ строительства камер большого поперечного сечения на примере горного предприятия.</p> <p>Строительство камер с предварительным креплением на примере горного предприятия.</p> <p>Строительство камер горизонтальными слоями на примере горного предприятия.</p> <p>Строительство камер со скважинной отбойкой на примере горного предприятия.</p> <p>Технико-экономическое обоснование выбора технологии расширения ствола на примере горного предприятия.</p> <p>Технико-экономическое обоснование выбора способа ремонта и восстановления крепи стволов на примере горного предприятия.</p> <p>Ликвидация внезапных прорывов воды в горные выработки на примере горного предприятия.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Строительство и реконструкция горных предприятий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

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

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

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения 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 зачету 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 зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

– 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.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе его написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Строительство и реконструкция горных предприятий». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать, применять теоретические знания при выполнении практических расчетных и графических работ.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах выбранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, выполнить расчетно-графическую часть курсового проекта, разобрать и обосновать практические предложения.

#### **Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.