



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  
И.А. Пыталев

13.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Подземная разработка рудных месторождений

Уровень высшего образования - специалитет


Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых  
09.02.2023, протокол № 4

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
13.02.2023 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыгалев

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 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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 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 часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений 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:

Процессы подземной разработки рудных месторождений

Проектная деятельность

## **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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен к разработке разделов проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов подземных горных работ, проектной и технической документации с учетом требований промышленной безопасности
ПК-1.1	Обосновывает главные параметры рудника, вскрытие и подготовку месторождений, процессы и системы подземной разработки, технологию и механизацию подземных горных работ, способы и методы разрушения горного массива, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий
ПК-1.2	Руководствуется методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений
ПК-1.3	Использует информационные и цифровые технологии при проектировании и ведении подземных горных работ

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

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

- контактная работа – 113,2 акад. часов;
- аудиторная – 108 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 30,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - курсовой проект, зачет с оценкой

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. Строительство горных предприятий								
1.1 1.1. Проектирование строительства (реконструкции) горных предприятий	7	3		3/2И	5	Подготовка к лекционным занятиям	Семинарское занятие	
1.2 1.2. Строительство шахтных стволов		8		3/1И	4	Подготовка к лекционным занятиям	Семинарское занятие	
1.3 1.3. Строительство камер большого поперечного сечения		8		4/1И	3,1			
1.4 1.4. Строительство технологического комплекса на поверхности рудников и его оборудование		8		4/3И	2			
1.5 1.5. Календарный план горно-капитальных		10		4	5			
Итого по разделу		37		18/7И	19,1			
2. 2. Реконструкция горных предприятий								
2.1 2.1. Общие сведения	7	3		3/2И	5	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.2 2.2. Углубка шахтных стволов		8		3/1И	5	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.3 2.3. Расширение вертикальных стволов		8		4/1И	1,7	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям	

2.4 2.4. Ремонт и восстановление крепи и армировки стволов		8		4/1И		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		8		4/2,4И		Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
Итого по разделу		35		18/7,4И	11,7			
Итого за семестр		72		36/14,4И	30,8		зао,кп	
Итого по дисциплине		72		36/14,4И	30,8		курсовой проект, зачет с оценкой	

## **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. Слацилин, 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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D v.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
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
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>

### 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. Виды проектирования строительства (реконструкции) горных предприятий.
2. Технико-экономическое обоснование строительства (реконструкции) горных предприятий. Состав технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства (реконструкции) рудника и задачи, решаемые в нём.
3. Стадии проектирования горных предприятий. Состав проекта горного предприятия. Периоды строительства горного предприятия.
4. Проект организации строительства горного предприятия. Проект производства работ.
5. Буровзрывной способ строительства камер большого поперечного сечения: передовым забоем с последующим расширением; сплошным забоем; уступным забоем; слоями в направлении сверху вниз или снизу вверх.
6. Строительство камер с предварительным креплением, горизонтальными слоями, со скважинной отбойкой.
7. Последовательность сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме. Последовательность сооружения бункерных камер.
8. Технологии расширения ствола: с остановкой подъёма без сохранения вентиляции, с остановкой подъёма без изменения и с изменением формы поперечного сечения, без прекращения работы подъёма.
9. Способы ремонта и восстановления крепи стволов. Перекрепление стволов с переносных рабочих полков, с подъёмных сосудов, с подвесных передвижных полков, путём засыпки на восстанавливаемом участке. Переармирование ствола. Замена подъёмных сосудов с сохранением подъёма, с усилением подъёмной машины, с изменением привода, копра, приёмного бункера.
10. Ликвидация внезапных прорывов воды в горные выработки с помощью: открытого водоотлива, строительства перемычек, тампонирования с земной поверхности, подводного бетонирования.

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

1. Строительство камер большого поперечного сечения.
2. Строительство технологического комплекса на поверхности рудников и его оборудование.
3. Устройство поверхности рудников.
4. Технологические схемы переработки руд чёрных и цветных металлов. Схемы погрузки и складирования.
5. Компоновка надшахтного здания и оборудования. Функции дробильно-сортировочных фабрик и оборудование. Погрузочные устройства и склады руды. Конвейерные галереи. Склады породы. Вспомогательные здания и сооружения.
6. Причины реконструкции рудников. Цели и задачи реконструкции рудников.
7. Расширение вертикальных стволов.
8. Ремонт и восстановление крепи и армировки стволов.
9. Откачка воды из затопленных выработок при строительстве и эксплуатации шахт и рудников.

**Темы для подготовки к аудиторным контрольным работам:**

1. Строительство шахтных стволов:  
- выбрать схему строительства вертикального ствола;

- выбрать способ расчехки сопряжений: сплошным забоем, слоями сверху вниз, слоями снизу вверх, посредством проведения бортовых выработок, комбинированная;
- определить подготовительные работы перед армированием ствола;
- выбрать технологическую схему армирования стволов: последовательную, параллельную или совмещённую;
- составить сводный проект производства работ (ППР) по строительству ствола.

## 2. Углубка шахтных стволов:

- определить этапы углубки;
- выбрать способ и технологическую схему углубки;
- выявить особенности проветривания углубляемой части стволов для различных технологических схем;
- выявить особенности возведения бетонной крепи при углубке стволов;
- определить способ приготовления и транспортирования бетонной смеси;
- выявить особенности армирования углубляемой части ствола;
- выбрать комплексы проходческого оборудования для углубки стволов;
- выбрать способ и технологическую схему расчехки сопряжений околоствольных дворов при углубке стволов.

Расчетно-графическая работа: разработать календарный план горно-капитальных работ. В плане отобразить продолжительность подготовительного периода, сроки строительства копров, нормативы скоростей проходки выработок.

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. 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 начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта. Совпадение тем курсовых проектов у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовому проекту и рекомендует перечень литературы для его выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

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.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

1. Состав технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства или реконструкции рудника и задачи, решаемые в нём.
2. Задание на проектирование строительства или реконструкции рудника и его состав.
3. Основные задачи бизнес-плана строительства (реконструкции) горного предприятия.
4. Назначение проекта организации строительства (ПОС). Требования к нему и его состав.
5. Назначение и состав проекта производства работ (ППР). Состав технологической карты на проведение горной выработки.
6. Назначение и состав проекта производства работ (ППР). Состав технологической карты на проведение горной выработки.
7. Периоды строительства подземных сооружений и их сущность.
8. Назначение строительного генерального и ситуационного планов.
9. Виды представления календарных планов строительства (реконструкции) горного предприятия.
2. Понятия: «Армирование ствола», «Армировка ствола» и «Ярус армировки». Типы армировок, их состав и области их применения.
3. Схемы расположения жёстких проводников относительно подъёмных сосудов и области их применения.
4. Достоинства и недостатки жёсткой и гибкой армировок.
5. Состав подготовительных работ перед армированием ствола.
6. Сущность работ по переходу от первого ко второму периоду строительства рудника.
7. Состав и назначение выработок центрального водоотлива.
8. Способы проходки восстающих выработок и области их применения.
9. Виды работ при воспроизводстве шахтного фонда горных предприятий и их сущность.
10. Причины реконструкции рудников.
11. Цели и задачи реконструкции рудников.
12. Основные рекомендации по реконструкции горных предприятий.
13. Понятия «Способ углубки», «Схема углубки» и «Шаг углубки». Варианты способов и схем углубки. Особенности углубки стволов по сравнению с сооружением.
14. Классификация способов и технологических схем расчески сопряжений околоствольных дворов при углубке стволов.
15. Способы ремонта и восстановления крепи стволов.
16. Причины нарушения армировки стволов и способы её восстановления.
17. Особенности работ по расширению ствола по сравнению с его проходкой. Варианты расширения стволов.
18. Способы ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки и условия их применения.
19. Конструкции фильтрующих и водонепроницаемых перемычек при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.
20. Последовательность тампонирувания с поверхности земли при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.
21. Схемы строительства вертикального ствола и их выбор.
22. Этапы строительства стволов и их сущность.
23. Классификация схем строительства вертикальных стволов рудников.
24. Состав работ подготовительного периода строительства ствола. Факторы, определяющие его продолжительность.
25. Классификация схем сооружения технологических отходов стволов шахт. Их сущность, области применения, достоинства и недостатки.
26. Последовательность сооружения устьев стволов шахт. Применяемые технические средства.
27. Варианты оснащения устья ствола для сооружения ствола по бескопровой схеме. Их сущность.

28. Сущность комбайновой технологии проведения ствола, область её применения, достоинства и недостатки.
29. Особенности расчески сопряжений клетевых и скиповых стволов с околоствольными дворами.
30. Сущность расчески сопряжения сплошным забоем. Область её применения, достоинства и недостатки.
31. Сущность расчески сопряжения слоями сверху вниз. Область её применения, достоинства и недостатки.
32. Сущность расчески сопряжения слоями снизу вверх. Область её применения, достоинства и недостатки.
33. Сущность расчески сопряжения посредством проведения бортовых выработок. Область её применения, достоинства и недостатки.
34. Сущность комбинированной расчески сопряжения. Область её применения, достоинства и недостатки.
35. Последовательность сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме.
36. Последовательность сооружения бункерных камер.
37. Сущность способов и технологических схем расчески сопряжений околоствольных дворов при углубке стволов.
38. Порядок проектирования оснащения ствола. Требования к расположению проходческого оборудования в стволе.
39. Критерии оценки эффективности технических решений по оснащению стволов.
40. Выбор наиболее целесообразного времени начала выполнения работ по реконструкции.
41. Технологические схемы армирования стволов и их сущность.
42. Сущность последовательной схемы армирования стволов, область применения, достоинства и недостатки.
43. Сущность параллельной схемы армирования стволов, область применения, достоинства и недостатки.
44. Сущность схемы армирования ствола одновременно с его проведением, область применения, достоинства и недостатки.
45. Достоинства и недостатки различных технологических схем армирования стволов.
46. Состав сводного проекта производства работ по строительству ствола. Сводный график сооружения ствола.
47. Технологические схемы проведения камер и области их применения.
48. Сущность технологической схемы углубки стволов сверху вниз с разгрузкой породы на поверхности. Варианты устройства бадьевого отделения. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.
49. 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.
50. Сущность технологической схемы углубки стволов сверху вниз с разгрузкой породы на углубочном горизонте. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.
51. Сущность комбинированного способа углубки стволов. Возможные технологические схемы. Область применения способа, его достоинства и недостатки.
52. Сущность технологической схемы углубки стволов снизу вверх. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.
53. Сущность технологической схемы углубки стволов на несколько горизонтов. Варианты технологической схемы. Область их применения, достоинства и недостатки.
54. Состав работ подготовительного периода при углубке стволов по различным технологическим схемам.
55. Конструктивные варианты предохранительных устройств при углубке стволов. Область их применения, достоинства и недостатки.

56. Технологические схемы ликвидации породных целиков.
57. Требования, предъявляемые к предохранительным полкам в стволах.
58. Комбинированные предохранительные устройства в стволах. Конструктивные особенности. Область их применения, достоинства и недостатки.
59. Особенности проветривания углубляемой части стволов для различных технологических схем. Схемы проветривания.
60. Особенности возведения бетонной крепи при углубке стволов. Способы приготовления и транспортирования бетонной смеси.
61. Состав оборудования, предназначенного для оснащения стволов при их углубке.
62. Комплексы проходческого оборудования для углубки стволов. Их состав, достоинства, недостатки и область применения.
63. Особенности армирования углубляемой части ствола.
64. Сущность технологических схем углубки наклонных стволов и уклонов. Области их применения, достоинства и недостатки.
65. Сущность технологических схем проведения слепых стволов.
66. Схема расположения проходческого оборудования в копровой части слепого ствола при его проведении.
67. Схемы перекрепления ствола и условия их применения.

#### **Примерный перечень тем курсовых проектов:**

1. Технико-экономическое обоснование строительства (реконструкции) конкретного горного предприятия.
2. Строительство технологического комплекса на поверхности на примере рудника и его оборудование.
3. Устройство поверхности на примере рудника.
4. Компонировка надшахтного здания и оборудования на примере горного предприятия.
5. Проектирование конкретного горного предприятия: стадии проектирования, состав проекта горного предприятия, периоды строительства горного предприятия.
6. Буровзрывной способ строительства камер большого поперечного сечения на примере горного предприятия.
7. Строительство камер с предварительным креплением на примере горного предприятия.
8. Строительство камер горизонтальными слоями на примере горного предприятия.
9. Строительство камер со скважинной отбойкой на примере горного предприятия.
10. Технико-экономическое обоснование выбора технологии расширения ствола на примере горного предприятия.
11. Технико-экономическое обоснование выбора способа ремонта и восстановления крепи стволов на примере горного предприятия.
12. Ликвидация внезапных прорывов воды в горные выработки на примере горного предприятия.

#### **Аудиторная контрольная работа № 1 «Строительство шахтных стволов»:**

- выбрать схему строительства вертикального ствола;
- выбрать способ расчески сопряжений: сплошным забоем, слоями сверху вниз, слоями снизу вверх, посредством проведения бортовых выработок, комбинированная;
- определить подготовительные работы перед армированием ствола;
- выбрать технологическую схему армирования стволов: последовательную, параллельную или совмещённую;
- составить сводный проект производства работ (ППР) по строительству ствола.

#### **Аудиторная контрольная работа № 2 «Углубка шахтных стволов»:**

- определить этапы углубки;

- выбрать способ и технологическую схему углубки;
- выявить особенности проветривания углубляемой части стволов для различных технологических схем;
- выявить особенности возведения бетонной крепи при углубке стволов;
- определить способ приготовления и транспортирования бетонной смеси;
- выявить особенности армирования углубляемой части ствола;
- выбрать комплексы проходческого оборудования для углубки стволов;
  - выбрать способ и технологическую схему расчески сопряжений околоствольных дворов при углубке стволов.

Приложение 2

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1: Способен к разработке разделов проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов подземных горных работ, проектной и технической документации с учетом требований промышленной безопасности</b>		
ПК-1.1	Обосновывает главные параметры рудника, вскрытие и подготовку месторождений, процессы и системы подземной разработки, технологию и механизацию подземных горных работ, способы и методы разрушения горного массива, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий	<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», «Армирование 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>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Состав и назначение выработок центрального водоотлива.</li> <li>. Способы проходки восстающих выработок и области их применения.</li> <li>. Виды работ при воспроизводстве шахтного фонда горных предприятий и их сущность.</li> <li>. Причины реконструкции рудников.</li> <li>. Цели и задачи реконструкции рудников.</li> <li>. Основные рекомендации по реконструкции горных предприятий.</li> <li>. Понятия «Способ углубки», «Схема углубки» и «Шаг углубки». Варианты способов и схем углубки. Особенности углубки стволов по сравнению с сооружением.</li> <li>. Классификация способов и технологических схем рассечки сопряжений околоствольных дворов при углубке стволов.</li> <li>. Способы ремонта и восстановления крепи стволов.</li> <li>. Причины нарушения армировки стволов и способы её восстановления.</li> <li>. Особенности работ по расширению ствола по сравнению с его проходкой. Варианты расширения стволов.</li> <li>. Способы ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки и условия их применения.</li> <li>. Конструкции фильтрующих и водонепроницаемых перемычек при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.</li> <li>. Последовательность тампонирования с поверхности земли при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.</li> <li>. Способы подводного бетонирования при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.</li> </ul>
ПК-1.2	Руководствуется методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных	<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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	месторождений	
ПК-1.3	Использует информационные и цифровые технологии при проектировании и ведении подземных горных работ	<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>

## **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.