



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

15.03.2021 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
2021 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

09.02.2021, протокол № 6


Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  И.А. Пыталев

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 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 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 acad. часов, в том числе:

- контактная работа – 94,3 acad. часов;
- аудиторная – 90 acad. часов;
- внеаудиторная – 4,3 acad. часов;
- самостоятельная работа – 49,7 acad. часов;
- в форме практической подготовки – 0 acad. час;

Форма аттестации - курсовой проект, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в acad. 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	7	Подготовка к лекционным занятиям	Семинарское занятие	
1.2 1.2. Строительство шахтных стволов		6		3/1И	7	Подготовка к лекционным занятиям	Семинарское занятие	
1.3 1.3. Строительство камер большого поперечного сечения		6		4/1И	7			
1.4 1.4. Строительство технологического комплекса на поверхности рудников и его оборудование		6		4/3И	7			
1.5 1.5. Календарный план горно-капитальных работ		6		4	8			
Итого по разделу		27		18/7И	36			
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		6		3/1И	7	Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
2.3 2.3. Расширение вертикальных стволов		6		4/1И	1,7	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям	

2.4 2.4. Ремонт и восстановление крепи и армировки стволов		6		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		6		4/2,4И		Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос. Проверка готовности к практическому занятию	
Итого по разделу		27		18/7,4И	13,7			
Итого за семестр		54		36/14,4И	49,7		зао,кп	
Итого по дисциплине		54		36/14,4И	49,7		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. 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. Слацилин И.Т. Проектирование горных предприятий [Электронный образовательный ресурс]: Методические указания для студентов / И.Т. Слацилин, 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: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

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, Suprac, 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, Suprac, 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:

Виды проектирования строительства (реконструкции) горных предприятий.

Технико-экономическое обоснование строительства (реконструкции) горных предприятий. Состав технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства (реконструкции) рудника и задачи, решаемые в нём.

Стадии проектирования горных предприятий. Состав проекта горного предприятия. Периоды строительства горного предприятия.

Проект организации строительства горного предприятия. Проект производства работ.

Буровзрывной способ строительства камер большого поперечного сечения: передовым забоем с последующим расширением; сплошным забоем; уступным забоем; слоями в направлении сверху вниз или снизу вверх.

Строительство камер с предварительным креплением, горизонтальными слоями, со скважинной отбойкой.

Последовательность сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме. Последовательность сооружения бункерных камер.

Технологии расширения ствола: с остановкой подъёма без сохранения вентиляции, с остановкой подъёма без изменения и с изменением формы поперечного сечения, без прекращения работы подъёма.

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.

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:

Строительство камер большого поперечного сечения.

Строительство технологического комплекса на поверхности рудников и его оборудование.

Устройство поверхности рудников.

Технологические схемы переработки руд чёрных и цветных металлов. Схемы погрузки и складирования.

Компоновка надшахтного здания и оборудования. Функции дробильно-сортировочных фабрик и оборудование. Погрузочные устройства и склады руды. Конвейерные галереи. Склады породы. Вспомогательные здания и сооружения.

Причины реконструкции рудников. Цели и задачи реконструкции рудников.

Расширение вертикальных стволов.

Ремонт и восстановление крепи и армировки стволов.

Откачка воды из затопленных выработок при строительстве и эксплуатации шахт и рудников.

Темы для подготовки к аудиторным контрольным работам:

Строительство шахтных стволов:

- выбрать схему строительства вертикального ствола;
- выбрать способ рассечки 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 рассечки 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».

Перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Состав технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства или реконструкции рудника и задачи, решаемые в нём.

Задание на проектирование строительства или реконструкции рудника и его состав.

Основные задачи бизнес-плана строительства (реконструкции) горного предприятия.

Назначение проекта организации строительства (ПОС). Требования к нему и его состав.

Назначение и состав проекта производства работ (ППР). Состав технологической карты на проведение горной выработки.

Назначение и состав проекта производства работ (ППР). Состав технологической карты на проведение горной выработки.

Периоды строительства подземных сооружений и их сущность.

Назначение строительного генерального и ситуационного планов.

Виды представления календарных планов строительства (реконструкции) горного предприятия.

Понятия: «Армирование ствола», «Армирование ствола» и «Ярус армирования». Типы армировок, их состав и области их применения.

Схемы расположения жёстких проводников относительно подъёмных сосудов и области их применения.

Достоинства и недостатки жёсткой и гибкой армировок.
Состав подготовительных работ перед армированием ствола.

1. Сущность работ по переходу от первого ко второму периоду строительства рудника.
Состав и назначение выработок центрального водоотлива.
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 расчески 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 тампонирувания с поверхности земли при ликвидации внезапных прорывов воды в горные выработки.

Схемы строительства вертикального ствола и их выбор.
Этапы строительства стволов и их сущность.
Классификация схем строительства вертикальных стволов рудников.

2. Состав работ подготовительного периода строительства ствола. Факторы, определяющие его продолжительность.

Классификация схем сооружения технологических отходов стволов шахт. Их сущность, области применения, достоинства и недостатки.

Последовательность сооружения устьев стволов шахт. Применяемые технические средства.

Варианты оснащения устья ствола для сооружения ствола по бескопровой схеме. Их сущность.

3. Сущность комбайновой технологии проведения ствола, область её применения, достоинства и недостатки.

Особенности расчески сопряжений клетевых и скиповых стволов с околоствольными дворами.

Сущность расчески сопряжения сплошным забоем. Область её применения, достоинства и недостатки.

Сущность рассечки сопряжения слоями сверху вниз. Область её применения, достоинства и недостатки.

Сущность рассечки сопряжения слоями снизу вверх. Область её применения, достоинства и недостатки.

4. Сущность рассечки сопряжения посредством проведения бортовых выработок. Область её применения, достоинства и недостатки.

5. Сущность комбинированной рассечки сопряжения. Область её применения, достоинства и недостатки.

Последовательность сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме.

6. Последовательность сооружения бункерных камер.

7. Сущность способов и технологических схем рассечки сопряжений околоствольных дворов при углубке стволов.

Порядок проектирования оснащения ствола. Требования к расположению проходческого оборудования в стволе.

Критерии оценки эффективности технических решений по оснащению стволов.

8. Выбор наиболее целесообразного времени начала выполнения работ по реконструкции.

9. Технологические схемы армирования стволов и их сущность.

10. Сущность последовательной схемы армирования стволов, область применения, достоинства и недостатки.

11. Сущность параллельной схемы армирования стволов, область применения, достоинства и недостатки.

12. Сущность схемы армирования ствола одновременно с его проведением, область применения, достоинства и недостатки.

Достоинства и недостатки различных технологических схем армирования стволов.

13. Состав сводного проекта производства работ по строительству ствола. Сводный график сооружения ствола.

14. Технологические схемы проведения камер и области их применения.

15. Сущность технологической схемы углубки стволов сверху вниз с разгрузкой породы на поверхности. Варианты устройства бадьевого отделения. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.

16. 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.

17. Сущность технологической схемы углубки стволов сверху вниз с разгрузкой породы на углубочном горизонте. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.

18. Сущность комбинированного способа углубки стволов. Возможные технологические схемы. Область применения способа, его достоинства и недостатки.

19. Сущность технологической схемы углубки стволов снизу вверх. Область применения схемы, её достоинства и недостатки.

20. Сущность технологической схемы углубки стволов на несколько горизонтов. Варианты технологической схемы. Область их применения, достоинства и недостатки.

21. Состав работ подготовительного периода при углубке стволов по различным технологическим схемам.

22. Конструктивные варианты предохранительных устройств при углубке стволов. Область их применения, достоинства и недостатки.

23. Технологические схемы ликвидации породных целиков.
24. Требования, предъявляемые к предохранительным полкам в стволах.
25. Комбинированные предохранительные устройства в стволах. Конструктивные особенности. Область их применения, достоинства и недостатки.
26. Особенности проветривания углубляемой части стволов для различных технологических схем. Схемы проветривания.
27. Особенности возведения бетонной крепи при углубке стволов. Способы приготовления и транспортирования бетонной смеси.
Состав оборудования, предназначенного для оснащения стволов при их углубке.

Комплексы проходческого оборудования для углубки стволов. Их состав, достоинства, недостатки и область применения.

28. Особенности армирования углубляемой части ствола.
Сущность технологических схем углубки наклонных стволов и уклонов. Области их применения, достоинства и недостатки.
29. Сущность технологических схем проведения слепых стволов.
30. Схема расположения проходческого оборудования в копровой части слепого ствола при его проведении.
31. Схемы перекрепления ствола и условия их применения.

Примерный перечень тем курсовых проектов:

1. Техничко-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. Техничко-экономическое обоснование выбора технологии расширения ствола на примере горного предприятия.
11. Техничко-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 рассечки 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.

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
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	<p>– основы геологии и методы определения физико-механических свойств горных пород;</p> <p>– технологические и физико-механические свойства горных пород и массивов;</p> <p>– технические и организационные принципы формирования технологических схем строительства и реконструкции горных предприятий.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</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
		<ul style="list-style-type: none"> . 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.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать программы для формирования данных для анализа; – разрабатывать графики организации работ при строительстве и реконструкции горных предприятий; – обосновывать рациональные параметры технологических схем строительства и реконструкции 	<p>Расчетно-графическая работа: 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"> – горной терминологией; – навыками сбора данных для анализа проектной и рабочей документации, а также документаций по работе предприятия; – методами технико-экономического обоснования проектных решений по строительству и реконструкции горных предприятий. 	<p>Примерный перечень тем курсовых проектов: Технико-экономическое обоснование строительства (реконструкции) конкретного горного предприятия. Строительство технологического комплекса на поверхности на примере рудника и его оборудование. Устройство поверхности на примере рудника. Компоновка надшахтного здания и оборудования на примере горного предприятия.</p>
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"> – основные технико-экономические показатели работы горного предприятия; – графические методы анализа экономических и технико-технологических данных; – методику построения графика организации работ при строительстве и реконструкции горных предприятий. 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету: Схемы строительства вертикального ствола и их выбор. Этапы строительства стволов и их сущность. Классификация схем строительства вертикальных стволов рудников. Состав работ подготовительного периода строительства ствола. Факторы, определяющие его продолжительность. Классификация схем сооружения технологических отходов стволов шахт. Их сущность, области применения, достоинства и недостатки. Последовательность сооружения устьев стволов шахт. Применяемые технические средства. Варианты оснащения устья ствола для сооружения ствола по бескопровой схеме. Их сущность. Сущность комбайновой технологии проведения ствола, область её применения, достоинства и недостатки. 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"> . Сущность расчески сопряжения сплошным забоем. Область её применения, достоинства и недостатки. . Сущность расчески сопряжения слоями сверху вниз. Область её применения, достоинства и недостатки. . Сущность расчески сопряжения слоями снизу вверх. Область её применения, достоинства и недостатки. . Сущность расчески сопряжения посредством проведения бортовых выработок. Область её применения, достоинства и недостатки. . Сущность комбинированной расчески сопряжения. Область её применения, достоинства и недостатки. . Последовательность сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме. . Последовательность сооружения бункерных камер. . Сущность способов и технологических схем расчески сопряжений околовольных дворов при углубке стволов. . Порядок проектирования оснащения ствола. Требования к расположению проходческого оборудования в стволе. . Критерии оценки эффективности технических решений по оснащению стволов. . Выбор наиболее целесообразного времени начала выполнения работ по реконструкции. . Технологические схемы армирования стволов и их сущность. . Сущность последовательной схемы армирования стволов, область применения, достоинства и недостатки. . Сущность параллельной схемы армирования стволов, область применения, достоинства и недостатки. . Сущность схемы армирования ствола одновременно с его проведением, область применения, достоинства и недостатки. . Достоинства и недостатки различных технологических схем армирования стволов. . Состав сводного проекта производства работ по строительству ствола. Сводный график

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> . Комплексы проходческого оборудования для углубки стволов. Их состав, достоинства, недостатки и область применения. . Особенности армирования углубляемой части ствола. . Сущность технологических схем углубки наклонных стволов и уклонов. Области их применения, достоинства и недостатки. . Сущность технологических схем проведения слепых стволов. . Схема расположения проходческого оборудования в копровой части слепого ствола при его проведении. . Схемы перекрепления ствола и условия их применения.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать нормативные и иные документы для формирования исходных данных для расчетов; – рассчитывать технико-экономические показатели строительстве и реконструкции горных предприятий; – дать анализ полученным технико-экономическим показателям. 	<p>Аудиторная контрольная работа № 1 «Строительство шахтных стволов»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Аудиторная контрольная работа № 2 «Углубка шахтных стволов»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 околовствольных дворов при углубке стволов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с проектно-сметной документацией; – методами разработки проектной документации для строительства и реконструкции горных предприятий; – навыками обоснования выбора проектных решений. 	<p>Примерный перечень тем курсовых проектов:</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 закрепляют 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.

