

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД и МП  
\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Технология закладочных работ при подземной разработке

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Разработка месторождений полезных ископаемых
Учебный план	21.05.04-ГИ-23_очная форма.plx Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"
Квалификация	Горный инженер (специалист)
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 9
аудиторные занятия	40	
самостоятельная работа	68	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр ( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на курсе&gt;</b> )	<b>9 (5.1)</b>		Итого	
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*доцент Бибик Сергей Данилович*\_\_\_\_\_

Согласовано:

*Зав. кафедрой РМПИ Щадов Геннадий Иванович*\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Технология закладочных работ при подземной разработке**

Разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 )

Составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"  
утвержденного Учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 12-3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Разработка месторождений полезных ископаемых**

Протокол от 03.06. 2024 г. №7

Срок действия программы: 01.02. 2030 уч.г.

Зав. кафедрой РМПИ к.э.н., доцент Щадов Г.И.

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

доцент С.Д.Бибик                   \_\_                   20                   г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20   -20   учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от   \_\_                   20                   г. №   \_\_  
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

доцент С.Д. Бибик                   \_\_                   20                   г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20   -20   учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от   \_\_                   20                   г. №   \_\_  
Зав.

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

доцент С.Д.Бибик                   \_\_                   20                   г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20   -20   учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от   \_\_                   202   г. №   \_\_  
Зав. кафедрой

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

доцент С.Д. Бибик                   \_\_                   20                   г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20   - 20   учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от   \_\_                   20                   г. №   \_\_  
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами, а так же работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства; разрабатывать, согласовывать, утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, взрывных работ, а так же работ, связанных с переработкой и обогащением твердых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требования технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов; разрабатывать и реализовать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства; руководствоваться в практической инженерной деятельности принципами комплексного использования георесурсного потенциала недр; разрабатывать и реализовать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентно способности организации в современных экономических условиях; определять пространственно-геометрические положения объектов, выполнять необходимое геодезическое и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результат.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Природные ресурсы и их рациональное использование
2.1.2	Горнопромышленная экология, часть 2
2.1.3	Горнопромышленная экология, часть 1
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Обогащение полезных ископаемых
2.2.2	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых
2.2.3	Технологии подземной и комбинированной разработки рудных месторождений
2.2.4	Государственная итоговая аттестация
2.2.5	Добыча и переработка полезных ископаемых
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Системный анализ

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p><b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b></p> <p>УК-8.1 - Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 - Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.3 - Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>	
<p><b>ПК-2 – Способен осуществлять техническое руководство подземными горными и взрывными работами, разрабатывать и использовать в производственной деятельности технологическую документацию, регламентирующую техническое и технологическое обеспечение при ведении производственных процессов</b></p> <p>ПК-2.1- Решает профессиональные задачи по обоснованию технологии ведения горных работ подземным и комбинированными способами.</p> <p>ПК-2.2 - Обладает знаниями технического руководства технологическими процессами, технологиями и средствами механизации и безопасного выполнения подземных горных работ</p> <p>ПК-2.3- Использует информационные технологии при эксплуатации подземных рудников</p>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Горную терминологию; рассчитывать основные элементы залегания рудных месторождений, классификацию объектов освоения рудных месторождений полезных ископаемых; элементы горно-шахтного комплекса; комплексы подземных и открытых горных выработок; стадии разработки рудных месторождений; схемы вскрытия и подготовки запасов; системы разработки рудных месторождений; технологические схемы рудников; основные принципы интегрирования технологий добычи полезных ископаемых по критерию полноты освоения георесурсов недр, теорию взрыва, промышленные и конверсионные взрывчатые материалы (ВМ); физику разрушения горных пород и других твердых сред при бурении и взрывании; состав, свойства и область применения ВМ. оборудование и приборы взрывного дела, допущенные к применению в России.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Осуществлять выбор систем разработки рудных месторождений; оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; выполнять выбор вскрытия и подготовки месторождения полезных ископаемых; рассчитывать технологию разработки месторождений полезных ископаемых подземным и открытым способами; выбирать типовые технологические схемы основных процессов подземных горных работ, организовывать проведение взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль их качества; выбирать необходимые для конкретных условий ВМ, средства и технологию приготовления ВВ на местах их использования; организовывать транспортирование, хранение ВМ и производство взрывных работ.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методами разработки технической документации, регламентирующий порядок и режимы ведения подземных горных работ; методами обоснования параметров шахт и календарных планов развития горных работ; основами разрушения горных пород; знаниями и способами строительства горнотехнических объектов, а также схемами проветривания горных выработок; основами проектирования горных предприятий, современными методиками и приборами для исследований процессов взрывного разрушения горных пород и воздействия на различные материалы; информационными технологиями для обоснования оптимальных технологических, эксплуатационных, экономических и безопасных параметров ведения буровзрывных работ; научной терминологией в области взрывных работ; основными нормативными документами в области взрывного дела по снижению негативного воздействия на окружающую среду законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; способами и технологиями защиты человека и окружающей среды.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Семестр 7						

1.1	Общие сведения при закладочных работах;Способы транспортировки закладочных материалов в горные выработки;Материалы для закладочных смесей;Требования к нормативной прочности закладочного массива. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.2	Определять устойчивость закладки способной противостоять статической и динамической нагрузки (ударам, взрывам и т.д.). Определять нормативную, марочную, расчетно-фактическую и физическую прочность закладки. /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.3	Изучить существующие на других рудниках Талнаха составы закладочных смесей с применением металлургических шлаков и материалов местного значения. /Ср/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.4	Подбор состава закладочных смесей. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.5	Изучение свойств и применение вяжущих материалов и заполнителей. Подбор составов для марок закладки М-30,40,100. /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.6	Способы доставки закладочных материалов на ПЗК рудников. Технология приготовления закладочной смеси на ПЗК. /Ср/	7	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.7	Технология приготовления закладочных смесей на рудниках. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.8	Посещение ПЗК рудников Талнаха с ознакомлением технологических схем по приготовлению закладочных смесей. /Пр/	7	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.9	Знать как обустраивается закладочные скважины, прокладка и крепление трубопроводов по вентзакладочным горизонтам. Уметь самостоятельно составлять технические паспорта по монтажу трубопровода. /Ср/	7	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.10	Трубопроводный и другой транспорт закладочных смесей. /Лек/	7	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.11	Решение задач по расчету критической и фактической скорости движения закладочный смеси по трубопроводу. /Пр/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	

1.12	Знать как обустривается закладочные скважины, прокладка и крепление трубопроводов по вентзакладочным горизонтам. Уметь самостоятельно составлять технические паспорта по монтажу трубопровода. /Ср/	7	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.13	Оценка прочностных свойств закладочных смесей. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.14	Посещение лаборатории на ПЗК по отбору и испытанию проб закладочных смесей. /Пр/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	2	
1.15	Изучить как производится фактическое соответствие прочностных свойств закладочного массива нормативным и проектным в возрасте 7,28 и 180 суток. Зависимость фактической прочности от ширины пролета обнажения. /Ср/	7	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.16	Определение объемов закладочных смесей. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.17	Решение задач по учету объемов выработанного пространства. /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.18	Как ведется учет объема пустот, образуемых любой системой разработки. Объем пустот подлежащих закладке марками М-100, 60, 40. /Ср/	7	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.19	Определение объемов производства закладочных работ по руднику. /Лек/	7	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.20	Решение задач по учету объемов закладочных работ. /Пр/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.21	Знать существующие составы закладочных смесей по маркам. Объемы закладки и ее подача от вентзакладочного горизонта до закладки выработанного пространства. Как производится изоляция пустот. Как оборудуется приспособление для отвода вытисняемого воздуха (трубы, скажины). Как производится отбор проб. /Ср/	7	12	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.22	Техника безопасности и лабораторный контроль. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	

1.23	Порядок отбора контрольных проб, хранение и испытание их. Определение влажности, количества воды и твердости материала. Предварительная проверка качества закладочной смеси. /Пр/	7	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.24	Изучить нормативные документа по разработке месторождений с закладкой выработанного пространства: 1) регламенты ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» (РТПП-009-2004). 2) Регламент технологических производственных процессов при ведении закладочных работ на рудниках ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» (РТПП-045-2004). 3) ЕПБ при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений Е 100-104. /Ср/	7	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Способы управлений горным давлением;
2. Какие вещества считаются вяжущими?
3. Как осуществляется доставка закладочных материалов в выработанное пространство на Талнахских рудниках?;
4. Способы транспортировки закладки в выработанное пространство под землей;
5. Составы закладочных смесей для Талнахских рудников;
6. Как создается защитный слой? Начертите эскиз;
7. Как оборудуются выработки ВЗГ, по которым производится транспортировка закладочных смесей?;
8. Как обнаружить «пробки» в бетоноводе;
9. Техника безопасности при ликвидации «пробки» в бетоноводе;
10. Как и где проводится контроль качества закладочной смеси?;
11. Конструкция и принцип работы шаровой мельницы;
12. Откуда и каким транспортом производится доставка закладочных материалов на ПЗК рудников?;
13. Марки закладочных смесей и их составы;
14. Способы применения «хвостов» обогатительных фабрик для закладочных смесей;
15. Как производится закладка при восходящем и комбинированном порядке сплошной слоевой системы разработки?;
16. Нарисуйте эскиз конструкции закладочной скважины от ПЗК до ВЗГ;
17. Нарисуйте эскиз конструкции закладочной скважины от ВЗГ до выработанного пространства;
18. По каким документам производится закладка выработанного пространства?;
19. Нарисуйте конструкцию изолирующей перемычки при закладочных работах;
20. При какой прочности и через какое время разрешается заезд СДО на закладку?
21. Через сколько слоев разрешается вести горные работы (отбойку руды) в соседней ленте?.

### 5.2. Темы письменных работ

1. Требование к нормативной прочности закладочного массива;
2. Технология и опыт ведения закладочных работ на основе песков вечной мерзлоты и цемента;
3. Промышленные составы закладочных смесей;
4. Технология приготовления закладочных смесей на рудниках;
5. Выбор составов закладочных смесей и технологии приготовления.
6. Технология закладки выработанного пространства.
7. Оценка прочностных свойств закладочных массивов.
8. Регламент при ведении закладочных работ.

### 5.3. Фонд оценочных средств

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств



6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Бадтиев Б. П., Туртыгина Н. А.	Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений в условиях Норильского промышленного района: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2011	51
Л1.2	Туртыгина Н.А.	Подземная разработка рудных месторождений: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2014	24
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Бибик С.Д.	Технологические процессы при слоевой системе подземной разработки рудных месторождений с закладкой выработанного пространства: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2007	39
Л2.2	Борисенко С.Г.	Технология подземной разработки рудных месторождений: Учебник для вузов	Киев: Вища шк., 1987	18
Л2.3	Именитов В.Р.	Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений: Учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Технология и комплекс. механизация подзем. разраб. месторождений полез. ископаемых"	М.: Недра, 1984	21
Л2.4	Бронников Д.М. [ и др.]	Закладочные работы в шахтах: справочник	М.: Недра, 1989	3
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский индустр. ин-т; сост. С.Д. Бибик	Открытые горные работы: метод. указания для практических работ для студ. спец. 130404 " Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" всех	Норильск: НИИ, 2011	30
Л3.2	Норильский индустр. ин-т; сост. Н. А. Туртыгина	Процессы подземной разработки рудных месторождений: метод. указания к практическим работам для студентов по направлению "Горное дело" специализации "Подземная разработка рудных месторождений" всех форм обучения	Норильск: НИИ, 2015	18
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)			
6.3.1.4	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1				

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	1 компьютер (Intel Pentium CPU G2120 3.10GHz, 2ГБ ОЗУ, 500ГБ)
7.2	1 Проектор Toshiba

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом <a href="http://biblio.norvuz.ru">biblio.norvuz.ru</a>).</p> <p>Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;</li> <li>• подготовка к лекционным, лабораторным работам, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul>

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.

