

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан простым электронным подписью
 Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 ФИО: Крюков Вадим Николаевич высшего образования
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 22.09.2026 13:16:48 «Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Крюков В.Н.

Строительство и реконструкция горных предприятий

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработка месторождений полезных ископаемых**
 Учебный план 21.05.04_специализация_оч-заоч_ГД-2026.plx
 Специальность: Горное дело
 Квалификация **Горный инженер (специалист)**
 Форма обучения **очно-заочная**
 Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 32
 самостоятельная работа 85
 часов на контроль 27
 Виды контроля в семестрах:
 экзамены 12
 курсовые проекты 12

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	12 (6.2)		Итого	
Неделя	6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

Строительство и реконструкция горных предприятий

разработана в соответствии с ФГОС:

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

составлена на основании учебного плана:

Специальность: Горное дело

утвержденного учёным советом вуза от

протокол №

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2028 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2029 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2030 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Формирование комплексных профессиональных знаний об этапах, периодах и методах организации капитального строительства, технического перевооружения и реконструкции подземных рудников и инфраструктуры горнодобывающих предприятий.
- Освоение технологий проведения, крепления и армирования вертикальных, наклонных и горизонтальных горных выработок, сооружения сопряжений и околоствольных дворов в обычных и сложных горно-геологических условиях.
- Изучение специальных способов проходки шахтных стволов (искусственное замораживание вмещающих пород, предварительный и последующий тампонаж недр, водопонижение) при пересечении сильнообводненных и неустойчивых горизонтов криолитозоны Арктики.
- Применение методов расчета параметров горного давления, выбора и обоснования типов крепей (анкерной, монолитной бетонной, рамной металлической и полимерной), а также проходческого оборудования и систем вентиляции.
- Развитие инженерных навыков проектирования строительных генеральных планов (стройгенпланов) и сводных календарных графиков проходки выработок с соблюдением жестких требований промышленной и экологической безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Сопротивление материалов	
2.1.2	Рудничная геология	
2.1.3	Технология подземной разработки рудных месторождений	
2.1.4	Проектирование горных предприятий	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Прохождении преддипломной практики	
2.2.2	Выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР)	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.1: Обосновывает основные параметры горнодобывающего предприятия, стадии вскрытия и подготовки месторождений, производственных процессов и операции, систем подземной разработки, технологию и механизацию подземных горных работ, способы и методы разрушения горного массива, крепления и проветривания выработок, а также 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 проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности, а также информационные и цифровые технологии при проектировании и ведении подземных горных работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: периоды шахтного строительства, технологию оснащения и проходки стволов в обычных и замороженных породах, составы рудничного воздуха и методы расчета вентиляции, конструкции постоянных и временных предохранительных крепей, специфику механизации проходки выработок на рудниках Норильского ГМК.
3.2	Уметь: рассчитывать параметры деревянных и металлических рамных крепей, определять шаг расположения и бурения замораживающих скважин, проектировать сопряжения, ликвидировать последствия завалов и выполнять ремонт выработок.
3.3	Владеть: методологией комплексного проектирования стройгенпланов рудников, методами неразрушающего производственного контроля анкерных систем, алгоритмами безопасного извлечения и повторного использования элементов крепи при погашении выработок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1 Организация шахтного строительства и проведение горизонтальных и наклонных выработок	12	38	ПК-1.1, ПК-1.3	Л1.1, Л1.5, Э1, Э2	0	12 семестр
1.1	Направления технического прогресса в шахтостроении. Периоды строительства рудников. Нормативные проектные документы. /Лек/	12	2	ПК-1.3	Л1.1, Э1	0	

1.2	Горные выработки: формы, типовые и индивидуальные размеры поперечных сечений, факторы их выбора. Понятие горного давления и методы его расчета в подготовительных выработках. /Лек/	12	2	ПК-1.1	Л1.1, Л1.5	0	
1.3	Состав атмосферного и рудничного воздуха. Проветривание забоев подготовительных выработок: способы, вентиляционное оборудование и трубопроводы. /Лек/	12	2	ПК-1.1	Л1.1, Э2	0	
1.4	Расчет и графическое построение размеров поперечного сечения выработок по факторам габаритов самоходного транспорта и вентиляционных требований. /Пр/	12	4	ПК-1.1	Л1.1, Л1.4	0	Практикум
1.5	Инженерный расчет необходимого количества воздуха, подбор проходческих вентиляторов местного проветривания и диаметров ставов труб. /Пр/	12	2	ПК-1.1	Л1.1, Л1.4	0	Расчетный блок
1.6	Самостоятельная работа: Анализ нормативной базы СНиП, детальная проработка графической части ППР и проектирование элементов стройгенплана. /Ср/	12	26	ПК-1.3	Л1.1, Л1.5	0	СР
	Раздел 2 Технологии крепления горных выработок и механизация проходки	12	44	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Л1.2, Л1.3, Л1.4, Э1-Э4	0	12 семестр
2.1	Виды крепей горных выработок: лесоматериалы, бетон, железобетон, искусственные камни. Деревянные и рамные металлические податливые крепи, их несущая способность. /Лек/	12	2	ПК-1.1	Л1.2, Э1	0	
2.2	Монолитные бетонные, железобетонные и сборные сплошные крепи. Крепи, наносимые набрызгом (набрызг-бетон). Межрамные затяжки (ограждения). /Лек/	12	2	ПК-1.1	Л1.2, Л1.4	0	
2.3	Анкерное крепление: полимерные анкеры, крепи повышенной несущей способности с закреплением по всей длине шпура. Временные крепи (подвесные, консольные). /Лек/	12	2	ПК-1.1	Л1.2, Л1.3	0	
2.4	Технологии возведения крепей, механизация установки анкеров и набрызг-бетона. Производственный контроль надежности крепи. Оборудование для проходки восстающих. /Пр/	12	4	ПК-1.3	Л1.2, Л1.3	0	Семинар-кейс
2.5	Особенности механизации проведения выработок на рудниках ГМК «Норильский никель» и больших глубинах. Ремонт, разборка завалов, погашение и извлечение крепи. /Пр/	12	2	ПК-1.1, ПК-1.2	Л1.2, Л1.3	0	Разбор аварий
2.6	Самостоятельная работа: Выполнение разделов курсового проекта по расчету параметров работы анкерной крепи и шага рамной металлической крепи спецпрофиля. /Ср/	12	32	ПК-1.1	Л1.2, Л1.4	0	Курсовое проект.
	Раздел 3 Сооружение, армирование шахтных стволов и специальные способы проходки	12	35	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Л1.2, Л1.4, Л2.4, Э1-Э4	0	12 семестр
3.1	Технологические схемы сооружения вертикальных стволов. Оснащение, механизация выемки исполком, вспомогательное оборудование. Сооружение устья ствола и сопряжений. /Лек/	12	2	ПК-1.1	Л1.2, Э1	0	

3.2	Технология армирования стволов (проводники, ярусы растрески). Проходка стволов специальными способами: тампонаж недр, тампонаж закрепленного пространства твердеющими материалами. /Лек/	12	2	ПК-1.1, ПК-1.2	Л1.2, Э3	0	
3.3	Искусственное замораживание водоносных пород при проходке стволов и наклонных выработок. Бурение скважин, схемы циркуляции хладагента. Проходка в замороженных породах. /Лек/	12	2	ПК-1.2	Л1.2, Л2.4	0	
3.4	Проектирование схем армирования вертикального ствола рудника, расчет прочностных шагов расстрельных ярусов и размещения проходческих полков. /Пр/	12	2	ПК-1.3	Л1.2, Л1.4	0	Практикум
3.5	Самостоятельная работа: Изучение технологий проведения выработок по выбросоопасным пластам, породам и в условиях интенсивных притоков вод. Оптимизация календарных графиков стволов. /Ср/	12	27	ПК-1.1, ПК-1.2	Л1.2, Л2.4	0	Курсовое проект.
	Часы на контроль (Подготовка к экзамену, курсовому проекту и устный экзамен по билетам)	12	27			0	Экзамен

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Технологические схемы проходки стволов.
2. Общие сведения о специальных способах проведения выработок.
3. Формы поперечного сечения горных выработок и факторы, определяющие их выбор.
4. Технология заполнения (тампонажа) закрепленного пространства горных выработок твердеющими материалами.
5. Оснащение стволов при проходке.
6. Способы водопонижения при проведении выработки в обводненных породах.
7. Размеры поперечного сечения в горных выработках.
8. Несущая способность металлической рамной цепи.
9. Механизация по проходке стволов.
10. Тампонаж обводненных и не устойчивых пород при проведении выработок.
11. Определение размеров поперечного сечения горных выработок.
12. Бетон, железобетон и искусственные камни для крепления горных выработок.
13. Вспомогательное проходческое оборудование при проходке стволов.
14. Технология искусственного замораживания водоносных пород при проведении выработок.
15. Типовые сечения горных выработок.
16. Монолитная бетонная крепь.
17. Сооружение устья ствола.
18. Технология проведения выработок по пластам, опасным по внезапным выбросам угля, газа и выбросоопасным породам.
19. Состав атмосферного и рудничного воздуха.
20. Монолитная железобетонная крепь.
21. Сооружение сопряжений ствола с выработками околоствольного двора.
22. Нормативные документы для разработки проекта строительства рудника.
23. Способы проветривания забоев подготовительных выработок.
24. Сборная сплошная крепь.
25. Армирование ствола.
26. Организация строительства рудника.
27. Оборудование для проветривания забоев при проведении подготовительных выработок.
28. Железобетонные рамные крепи.
29. Проходка стволов специальным способом.
31. Подготовительный период строительства рудника.
32. Расчет расхода воздуха для проветривания одиночных выработок при их проведении.
33. Смешанные крепи.
34. Расположение и бурение замораживающих скважин.
35. Первый основной период строительства рудника.
36. Выборы вентиляторных трубопроводов и вентиляторов для проветривания горизонтальных и наклонных выработок при их проведении.
37. Крепь, наносимая набрызгом твердеющих смесей.
38. Понятие горное давление.
39. Схема замораживания пород.
40. Переходный период строительства рудника.
41. Понятие об анкерной крепи.

42. Проходка и крепление шахтных стволов в замороженных породах.
43. Второй основной период строительства рудников.
44. Расчет горного давления в подготовительных выработках. Технология их возведения.
45. Проведение наклонных стволов с замораживанием пород.
46. Основные положения стройгенплана.
47. Требования и виды крепи горных выработок.
48. Анкерная крепь повышенной несущей способности с закрепление по всей длине шпура.
49. Проект производства строительных работ.
50. Основные положения по креплению горных выработок.
51. Полимерная анкерная крепь.
52. Проходка шахтных стволов с применением тампонажа горных пород.
53. Оборудование для проходки восстающих.
54. Направление и задачи технического прогресса в области организации шахтного строительства.
55. Сортамент крепежных лесоматериалов.
56. Механизация возведения анкерной крепи.
57. Объемно-планировочные и конструктивные решения.
58. Сводный календарный график строительства рудника. Конструкции деревянной крепи.
59. Производственный контроль за надежностью работы анкерной крепи.
60. Проведение выработок на больших глубинах.
61. Виды ремонта горных выработок.
62. Технология возведения деревянной крепи.
63. Основные положения по расчету параметров работы анкерной крепи.
64. Разборка завалов и восстановление выработок.
65. Расчет деревянной рамной крепи.
66. Временные предохранительные консольные крепи.
67. Проведение выработок с применением тампонажа горных работ.
68. Погашение выработок, извлечение, восстановление и повторное ис-пользование крепи.
69. Материалы, применяемые для изготовления металлической крепи.
70. Рамные предохранительные временные крепи.
71. Проведение выработок при замораживании вмещающих пород.
72. Конструкции металлической рамной крепи и условия из применения.
73. Временные предохранительные подвесные крепи.
74. Механизация проведения горных выработок на рудниках ГМК «НН».
75. Местное замораживание пород или проведение наклонных горизон-тальных выработок.
76. Технология возведения металлической крепи.
77. Межрамные ограждения (затяжки) горных выработок и условия их проведения.
78. Скорость проведения горных выработок.

5.2. Темы письменных работ

Курсовой проект: расчеты для горнопроходческих работ, обоснование способов вскрытия и выбор оборудования

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

Выполнение, оформление и защита разделов курсового проекта (с предоставлением чертежей паспортов крепей и графиков циклов), текущие экспресс-тесты по темам лекций в СДО ЗГУ, итоговый семестровый устный экзамен по билетам.

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
ЛП.1	Насонов И. Д., Федюкин В. А.	Технология строительства подземных сооружений. Шахтное и подземное строительство: учебник для вузов.	М.: Академия, 2015.	45
ЛП.2	Смирнов В. И.	Строительство и реконструкция горных предприятий: учебник для горных специальностей вузов.	М.: Горная книга, 2017.	35
ЛП.3	Дарбинян Т. П., Торгашова Н. А.	Технологии проходки, армирования стволов и рамного/анкерного крепления выработок в условиях Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель».	Норильск: ЗГУ, 2024.	30
ЛП.4	Дарбинян Т.П.	Расчет размеров сечений горных выработок, параметров крепей и вентиляции при шахтном строительстве: методические указания к курсовому и дипломному проектированию.	Норильск: ЗГУ, 2025.	15

Л1.5	Кармановская Н. В.	Организация шахтостроительных работ, проектирование строительных генпланов и составление сводных календарных графиков.	Норильск: ЗГУ, 2023.	12
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Мальцев В. А.	Крепление подземных горных выработок: справочное пособие горного инженера.	М.: Недра, 2014.	10
Л2.2	Прокопов А. Ю.	Проектирование и строительство сопряжений шахтных стволов и околоствольных дворов.	Ростов-на-Дону: Феникс, 2013.	15
Л2.3	Мироненко В. А.	Динамика подземных вод при подземных горных работах в сложных гидрогеологических условиях.	М.: Горная книга, 2011.	8
Л2.4	Ростехнадзор РФ.	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых».	М.: Ростехнадзор, 2021.	5
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)			
Э2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
Э3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Project / Primavera			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	AutoCAD / AutoCAD Architecture			
6.3.1.4	Компас-3D			
6.3.1.5	MS Windows 10 Professional (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals (http://link.springer.com) Nature Journals (https://www.nature.com/siteindex) Springer Nature Experiments (https://experiments.springernature.com/) Springer Materials (http://materials.springer.com/) zbMATH (http://zbmath.org) Nano Database (https://nano.nature.com/)			
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection eBook collection (https://www.sciencedirect.com/)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1. Учебная лекционная аудитория**, оснащенная маркерной доской, настенным экраном, мультимедийным стационарным проектором и аудиосистемой для демонстрации технологических схем проходки, анимаций работы проходческих комплексов и элементов армирования стволов.
- 2. Специализированный кабинет-лаборатория «Технологии шахтного и подземного строительства»** кафедры РМПИ:
 - Натурные образцы современных крепежных материалов: элементы металлических податливых рамных крепей (спецпрофиль СВП), полимерные, клинощелевые и распорные анкеры, образцы металлической сетки-затяжки и фибробетона.
 - Действующие электрифицированные макеты и объемные стенды: «Комплекс оборудования для проходки вертикального ствола», «Технологическая схема искусственного замораживания пород», «Схема сооружения околоствольного сопряжения», «Проходческий щитовой комплекс».
 - Коллекция паспортов крепления и буровзрывных работ, применяемых на строящихся горизонтах рудников Норильского промышленного района.
- 3. Компьютерный класс САПР и календарного планирования:**
 - Рабочие станции с высокоскоростным доступом к сети Интернет, электронным библиотекам и СДО ЗГУ.
 - Установленное лицензионное ПО: AutoCAD (для геометрических расчетов и черчения типовых сечений), MS Project (для графического построения сводных календарных графиков строительства рудников и ППР).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. **Работа на лекционных занятиях:** Курс изучается на выпускном курсе и объединяет в себе знания механики, геологии и горного дела. Студенту необходимо вести систематический конспект лекций, фиксировать границы периодов строительства и ключевые особенности проведения выработок специальными способами. Обращайте внимание на формулировки требований промышленной безопасности Ростехнадзора.
2. **Выполнение и защита курсового проекта:** Курсовой проект является главным расчетно-практическим элементом дисциплины и выполняется параллельно лекционному курсу по индивидуальным горно-геологическим заданиям. Вычерчивание паспортов сечений и крепей должно строго выполняться в AutoCAD по стандартам ЕСКД и СНиП. При расчете параметров замораживания пород или анкерного крепления повышенной несущей способности пользуйтесь только сертифицированными формулами методических указаний (Л1.4). Защита проекта проходит перед комиссией кафедры и включает устный доклад по разработанной схеме стройгенплана.
3. **Самостоятельная работа (СРС):** Большое внимание при СРС уделяйте изучению технологий проведения выработок на больших глубинах и разборке завалов. Рекомендуется самостоятельно изучать профильную периодическую литературу (журналы «Горный журнал», «Шахтное строительство») и нормативные документы ГМК «Норильский никель» по механизации проходческих циклов.
4. **Условия допуска и сдача экзамена:** Итоговая аттестация проводится в 12 семестре в форме устного экзамена. Обязательным условием получения допуска к экзамену является успешное выполнение, оформление и защита курсового проекта, а также сдача модульных тестов в электронной системе СДО ЗГУ (Э1). Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов (из списка 78 вопросов раздела 5.1) и практической задачи на проверку несущей способности крепи или параметров проветривания. Оценка «отлично» выставляется за глубокое понимание взаимосвязи горно-геологических условий и выбора технологий шахтного строительства.