



**Негосударственное (частное) Учреждение дополнительного
образования «Учебный центр «Регион – образованиЕ»
(НУДО «УЦ «Регион-образованиЕ»)**



УТВЕРЖДАЮ:
Директор
НУДО «УЦ «Регион-образованиЕ»
Е.Г. Зайцева

**ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(профессиональная переподготовка)
«ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»**

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Общие сведения

Программа профессиональной переподготовки по курсу «Технология обогащения полезных ископаемых» разработана на основе требований ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2012 г №273-ФЗ), Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 марта 2025 г. № 266), Квалификационной характеристики должностей работников, осуществляющих деятельность на объектах ведения горных работ в подземных условиях (Приказ Минтруда России от 03.12.2013 № 707н), Постановлением Минтруда РФ от 20.12.2002 № 82 «Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей и специалистов организаций геологии и разведки недр».

На обучение принимаются слушатели, имеющие высшее или среднее профессиональное образование. Обучение проводится на договорной основе. Слушатель имеет право обучаться по полному учебному плану или выбрать интересующие его модули для обучения по индивидуальному учебному плану, получить более углубленное изучение отдельных тем, в зависимости от вида его профессиональной деятельности, но не менее 252 академических часа.

Нормативный режим времени обучения составляет 40 часов в неделю. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Обучение проводится по очной, очно-заочной и заочной форме. Возможно применение электронных и дистанционных форм обучения.

Для организации электронного и дистанционного обучения образовательное учреждение обеспечивает доступ обучающихся и педагогических работников к учебно-методическому контенту, организованному в виртуальной обучающей среде.

К преподавательской деятельности допускаются штатные и внештатные специалисты с высшим **профессиональным** образованием, опытом работы на предприятии (организации) в должности руководителя (специалиста) производственного подразделения (и выше) не менее 5 лет.

Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в пять лет.

Программа предназначена для приобретения слушателями необходимых профессиональных компетенций (Таблица 1) для их применения в практической деятельности в сфере технологии подземной разработки угольных месторождений и безопасности труда.

Слушатель имеет право на зачет результатов освоения им учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ, подтверждаемых документами об образовании и (или) о квалификации либо документами об обучении, в том числе полученными в иностранном государстве, в порядке, установленном локальным нормативным актом организации. (Пункт 7 части 1 статьи 34 Федерального закона № 273-ФЗ, Порядок зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 30 июля 2020 г. № 845/369 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 августа 2020 г., регистрационный № 59557).)

Согласно части 11 статьи 60 Федерального закона № 273-ФЗ.: Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

В процессе обучения решаются следующие задачи:

- получение знаний о технике и технологии ведения горных работ подземным способом,

- получение знаний о передовом отечественном и зарубежном опыте технологии добычи полезных ископаемых подземным способом,
- получение знаний о формах и методах организации производства по обеспечению безопасных условий труда.

1.2 КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Программа составлена в соответствии с квалификационными требованиями, изложенными в Постановлении Минтруда РФ от 20.12.2002 N 82 «Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей и специалистов организаций геологии и разведки недр», в ФГОС СПО по специальности «Обогащения полезных ископаемых» (утв. Приказом Минобрнауки России от 17.03.2010 №187).

Целью данного обучения, является формирование у слушателя достаточного полного и правильного представления об одном из важнейших этапов в общей технологии использования минерального сырья – их обогащении. Познакомить с основными процессами, происходящими при обогащении и переработке руд минерального сырья, конструкциям и особенностям работы основных аппаратов, используемых для этих целей.

Слушатели в процессе обучения должны усвоить основные конструкции и принцип действия основных аппаратов, используемых для обогащения и переработки полезных ископаемых. Познакомиться с типовыми схемами обогащения различных видов сырья. Познакомиться с областью применения основных видов полезного ископаемого.

Основные виды деятельности горного инженера:

производственно-технологическая – контроль за соблюдением технологической дисциплины в производстве и правильной эксплуатации технологического оборудования для обогащения полезных ископаемых; анализ качества исходных материалов и готовой продукции; анализ причин возникновения брака выпускаемой продукции и разработка мероприятий по его предупреждению;

организационно-управленческая – организация работы коллектива исполнителей; планирование и организация производственных работ; выбор оптимальных решений при планировании работ; контроль качества выпускаемой продукции на всех участках производства; участие в оценке экономической эффективности технологических процессов; обеспечение техники безопасности на всех участках производства.

Обязан уметь:

обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов обогащения полезных ископаемых; оформлять техническую и технологическую документацию в соответствии с действующими нормативными документами; пользоваться нормативной и справочной литературой для выбора исходных материалов, оборудования, измерительных средств; осуществлять контроль технологических режимов процесса обогащения полезных ископаемых, контроль качества сырья и готовой продукции; рассчитывать основные технико-экономические показатели технологического процесса; использовать информационные технологии для решения профессиональных задач; анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке.

Должен знать:

нормативные правовые акты и справочные материалы по проектированию и технологии производства; основы технологических процессов добычи руд; технологические процессы рудоподготовки и обогащения минерального сырья, их оптимальные режимы и параметры; методы контроля технологических режимов процессов обогащения полезных ископаемых; технические требования, предъявляемые к сырью и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией; терминологию, применяемую в специальной справочной литературе, действующие стандарты, технические условия на получаемую продукцию; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, принцип работы и правила эксплуатации используемого оборудования; причины образования брака в готовой продукции и способы его устранения; методы расчета экономической эффективности внедрения новой техники и прогрессивной технологии;

системы автоматического управления технологическим оборудованием; основы организации деятельности промышленного предприятия и управления им; правила и нормы охраны труда.

1.3 Профессиональные компетенции

Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами.

Контролировать работу основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом.

Вести техническую и технологическую документации.

Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения.

1.4 Результат обучения

Слушатель должен иметь ясное понимание необходимости процессов переработки полезных ископаемых, и исключительной роли полезных ископаемых, без которых нормальное существование современной цивилизации невозможно. А также понимание того, что без переработки полезных ископаемых их использование в сфере материального производства невозможно.

Результатом освоения программы профессиональной переподготовки является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Технология обогащения полезных ископаемых», в том числе профессиональными компетенциями, что представлено в таблице 1.

Таблица 1. Профессиональные компетенции

№	Наименование компетенции	Показатель результата обучения
1.	Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами.	1. Полнота и правильность определения параметров ведения технологических процессов рудоподготовки и обогащения минерального сырья. 2. Полнота и правильность определения оптимальных режимов и параметров обогащения; 3. Владение методами контроля технологических режимов процессов обогащения полезных ископаемых. 4. Рациональный выбор критериев оценки условий обеспечения безопасности персонала. 5. Обоснованность выбора и рациональность применения средств коллективной и индивидуальной защиты персонала участка.
2.	Контролировать работу основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом.	1. Аргументированность и обоснованность определения комплекса оборудования для процесса обогащения. 2. Соблюдение правил эксплуатации используемого оборудования. 3. Владение методами расчета экономической эффективности внедрения новой техники и прогрессивной технологии. 4. Аргументированность и обоснованность применения системы автоматического управления технологическим оборудованием.
3.	Вести техническую и технологическую документации.	1. Соблюдение нормативных правовых актов и использование справочных материалов по проектированию и технологии производства. 2. Правильность и точность составления технологической

		документации. 3. Полнота и правильность определения параметров технологического процесса и оформления технической документации в соответствии с требованием правил безопасности. 4. Точность и правильность оформления документов по расследованию несчастного случая на производстве и профессиональных заболеваний.
4.	Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения	1. Технические требования, предъявляемые к сырью и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. 2. Действующие стандарты, технические условия на получаемую продукцию. причины образования брака в готовой продукции и способы его устранения

1.5 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Обучение проводится в учебных классах, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям. Лекции проводятся в учебном кабинете, оборудованном оргтехникой для демонстрации презентаций, видеофильмов и других информационных материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе с доступом в интернет.

При обучении используются мультимедийные пособия, слайды со схемами, наглядными стендами, таблицами и рисунками, иллюстрированная информация с примерами из практической деятельности обогатительных фабрик, электронные программные средства, учебно-методические пособия. Слушателям предоставляется возможность для самостоятельной подготовки по электронной базе законодательства об охране труда. Обеспечен доступ в интернет.

Для обеспечения эффективного образовательного процесса с применением электронного обучения слушателям необходимо следующее материально-техническое обеспечение: персональный компьютер с выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет», гарнитура (наушники и микрофон) и программное обеспечение (пакет офисных приложений, веб-браузер).

Для успешного освоения обучения в электронной форме от обучающихся требуется навык использования персонального компьютера на уровне пользователя - основные приемы работы с текстом, файлами и папками в приложениях Windows, работа в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (в том числе использование сервисов электронной почты).

1.6 Итоговая аттестация

По окончании курса проводится итоговая аттестация слушателей квалификационной комиссией Учебного центра. Итоговая аттестация представляет собой итоговый квалификационный экзамен. Результаты итогового квалификационного экзамена оформляются протоколом.

Состав квалификационной комиссии утверждается приказом директора учебного центра. Председателем аттестационной комиссии является лицо из числа ведущих специалистов предприятия (организации), в соответствии с профилем реализуемой профессиональной программы, по согласованию. К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по программе профессиональной переподготовки.

В ходе итоговой аттестации слушатель должен показать свою способность и умение используя полученные знания и сформированные профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию выдается диплом установленного образца о прохождении профессиональной переподготовки (Письмо Минобрнауки России от 21.02.2014 № АК-316/06).

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

2.1. Учебный план

№	Наименование дисциплин	Кол-во часов				Форма контроля
		Всего	в т.ч. лекции	в т.ч. практическая подготовка	в т.ч. промежуточный и текущий контроль	
	Раздел 1 Общетеchnический курс	72	52	14	6	
1.1	Охрана труда и промышленная безопасность	34	28	4	2	экзамен
1.2	Углетрография	16	20	6	2	зачет
1.3	Химические и физико-химические методы анализа	22	34	4	2	зачет
	Раздел 2 Специальный курс	372	322	50	8	
2.1	Гидравлика и водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик	60	52	6	2	зачет
2.2	Обогащение полезных ископаемых	160	128	30	2	экзамен
2.3	Транспортное оборудование и склады обогатительных фабрик	74	68	4	2	зачет
2.4	Электрооборудование обогатительных фабрик	46	34	10	2	зачет
	ИТОГО	412	374	64	12	
	Консультация	4				
	Квалификационный экзамен	2				
	ВСЕГО	418				

2.2 Календарный учебный график

Объем программы: 418 часов

Режим занятий: 8 часов в день

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего часов											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Теория:												418
1.1	Охрана труда и промышленная безопасность	8	8	10	8								34
1.2	Углепетрография	8	8										16
1.3	Химические и физико-химические методы анализа	14	8										22
1.4	Гидравлика и водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик	10	16	22	12								60
1.5	Обогащение полезных ископаемых			8	20	40	20	16	16	16	24		160
1.6	Транспортное оборудование и склады обогатительных фабрик						20	12	16	16	10		74
1.7	Электрооборудование обогатительных фабрик							12	8	8	6	12	46
	Консультация												4
	Итоговая аттестация												2
	ИТОГО	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	12	418

III. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

3.1 Общие положения

В ходе итоговой аттестации слушатель должен показать свою способность и умение используя полученные знания и сформированные профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Подтверждением готовности к выполнению этого вида деятельности является сформированность всех профессиональных компетенций, входящих в состав программы.

Слушателю предоставляется на выбор два варианта итоговой аттестации:

1. Итоговый междисциплинарный экзамен.
2. Защита выпускной квалификационной работы.

Содержание междисциплинарного экзамена:

1. Устный ответ по теоретическому курсу по дисциплинам включенным в программу ИА. Служит для оценки усвоения теоретического материала, отвечающего требованиям к уровню компетентности специалистов.

2. Решение практических задач. Служит для оценки практической подготовки слушателей, отвечающей требованиям к уровню компетентности специалистов.

Оценка знаний и умений складывается из суммы правильных ответов по каждому экзаменационному вопросу в процентном соотношении по совокупности следующих учебных дисциплин:

- Обогащение полезных ископаемых
- Гидравлика и водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик

- Охрана труда и промышленная

3. Объем времени на подготовку и проведение: в соответствии с учебным графиком

4. Сроки проведения: в соответствии с учебным графиком

5. Количество вопросов для включения в ИА с учетом объема и степени важности учебной дисциплины в учебном плане.

3.2 Примерный перечень теоретических вопросов к квалификационному экзамену

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых»

Дисциплина «Гидравлика и водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик»

1. Продукты обогащения
2. Назначение процессов переработки полезных ископаемых.
3. Способы дробления
4. Трудовой договор. Порядок заключения и содержание.
5. Физические и химические свойства полезных ископаемых, пользующиеся при разделении сырья в процессе переработки
6. Классификация мельниц
7. Показатели качества и требования к продуктам обогащения
8. Грохочение. Сущность и назначения процесса разделения по крупности
9. Сепараторы КНС
10. Устройство и принцип действия тяжелосредных сепараторов
11. Ситовый анализ. Характеристика крупности
12. Общие сведения о процессах обезвоживания
13. Степень дробления
14. Отсадка, сущность дробления
15. Флотационные методы обогащения
16. Способы определения гранулометрического состава
17. Шаровые, стержневые, мельницы самоизмельчения
18. Флотационные машины
19. Устройство и принцип действия грохотов
20. Вещественный состав полезных ископаемых.
21. Химический состав полезных ископаемых.
22. Органическая и минеральные части каменных углей
23. Петрографический состав каменных углей
24. Гранулометрический состав полезного ископаемого.
25. Физический состав полезных ископаемых.
26. Ситовый анализ. Методика проведения
27. Технологические свойства минералов.
28. Степень углефикации.
29. Механические свойства минералов. Плотность минералов.
30. Магнитные свойства минералов.
31. Основные технологические показатели обогащения.
32. Оценка обогатимости полезных ископаемых.
33. Основная технологическая терминология.
34. Требования к качеству углей.
35. Классификация технологических схем обогащения.
36. Классификация процессов обогащения п.и.
37. Классификация обогатительных фабрик.
38. Назначение водно-шламовой схемы.
39. Основные определения водно-шламовых схем.

40. Классификация водно-шламовых схем.
41. Классификация углей.
42. Технология обогащения энергетических углей.
43. Основные понятия и назначение грохочения.
44. Виды грохочения (по крупности).
45. Грохочение по технологическому назначению.
46. Эффективность грохочения.
47. Порядок выделения классов при грохочении.
48. Просеивающие поверхности грохотов.
49. Валковые грохоты. Конструкция, принцип действия.
50. Барабанные грохоты. Конструкция, принцип действия.
51. Плоские качающиеся грохоты. Конструкция, принцип действия.
52. Гириационные грохоты. Конструкция, принцип действия.
53. Инерционные грохоты. Конструкция, принцип действия.
54. Самобалансные грохоты. Конструкция, принцип действия.
55. Резонансные грохоты. Конструкция, принцип действия.
56. Дуговые грохоты. Конструкция, принцип действия.
57. Конические грохоты. Конструкция, принцип действия.
58. Высокочастотные грохоты. Конструкция, принцип действия.
59. Возможные неполадки в работе грохотов.
60. Способы устранения неполадок в работе грохотов.
61. Эксплуатация грохотов.
62. ПБ при обслуживании грохотов.
63. Назначение операций дробления. Степень дробления.
64. Стадиальность и схемы дробления.
65. Способы разрушения горных пород.
66. Принцип действия и классификация щековых дробилок.
67. Щековые дробилки с простым движением щеки.
68. Щековые дробилки со сложным движением щеки.
69. Эксплуатация щековых дробилок.
70. Схема и принцип действия конусных дробилок.
71. Правила эксплуатации конусных дробилок.
72. Валковые дробилки. Принцип действия, область применения.
73. Молотковые дробилки, принцип действия, область применения.
74. Барабанная дробилка, принцип действия, область применения.
75. Роторные дробилки, принцип действия, область применения.
76. Возможные неполадки дробилок и способы их устранения.
77. Эксплуатация дробилок.
78. ПБ при обслуживании дробилок.
79. Схема отделения подготовки угля.
80. Основное оборудование, используемое для углеподготовки.
81. Виды сопротивления среды. Стесненное падение тел в среде.
82. Конструкции шаровых и стержневых мельниц.
83. Скоростные режимы мельниц. Их описание.
84. Конструкции питателей для питания мельниц.
85. Эксплуатация барабанных мельниц.

Дисциплина «Охрана труда и промышленная безопасность»

1. Понятие «Охрана труда».
2. Обязанности работника в области охраны труда
3. Время, допустимое для использования жгута пострадавшему при кровотечении.
1. Виды кровотечений

2. Сердечно-легочная реанимация
3. Первая помощь пострадавшему при отравлении газами
4. Состав комиссии для расследования легкого несчастного случая на производстве
5. Виды инструктажей по охране труда
6. Дать определение «Рабочее время»
7. Каково назначение инструкции для рабочих по охране труда?
8. Каков порядок организации медосмотров?
9. Какие работы в Вашем цехе (участке, объекте) относятся к работам с повышенной опасностью? При каких условиях их можно выполнять?
10. Какие страховые выплаты предусмотрены законодательством для работников, пострадавших от несчастного случая и проф. заболевания
11. Перечислите основные обязанности работодателя по созданию условий труда, соответствующих требованиям охраны труда.
12. Для каких категорий работников устанавливается ненормированный рабочий день и как он компенсируется?
13. На основе чего разрабатывается инструкция для рабочих по охране труда?
14. Назовите особенности организации периодических медосмотров.
15. Каков порядок выполнения работ по наряду-допуску?
16. Как учитывается при несчастном случае на производстве вина застрахованного при определении размера ежемесячных страховых выплат?
17. Дайте определение понятию «условия труда». Какими факторами определяются условия труда?
18. Какие работы относятся к работам на высоте?
19. Каков порядок назначения и выплаты -обеспечения по страхованию?
20. Какими Вы наделены правами для обеспечения требований ОТ?
21. Каков порядок перевода работника на другую постоянную работу?
22. Изложите содержание инструкции для рабочих по охране труда.
23. В чем суть процесса по специальной оценке условий труда и каковы сроки её проведения?
24. Назовите меры безопасности при выполнении работ на высоте.
25. В каких случаях профессиональные заболевания работников относятся к острым или хроническим заболеваниям?

Задание для выполнения комплексной профессиональной задачи

Тематика выпускной работы разрабатывается преподавателями. Выбор темы выпускной работы осуществляется слушателем самостоятельно на основе утвержденного списка тем. Слушателю, в том числе, предоставляется право предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. При выборе темы необходимо руководствоваться:

- актуальностью темы, ее практической значимостью;
- возможностью использования в работе конкретного фактического материала, собранного в период прохождения производственной практики.
- интересами предприятия, на примере и базе которого выполняется работа.

Наименование тем

1. Обогащение методом отсадки в условиях ЦОФ «Беловская».
2. Обогащение и обезвоживание мелких классов в условиях (ЦОФ «Беловская», например).
3. Очистка оборотных вод в условиях ЦОФ «Беловская».
4. Термическая. сушка в условиях ГОФ «Томусинская».
5. Обезвоживание шлама на фильтр-прессах в условиях ЦОФ «Беловская».
6. Процесс обогащения методом флотации в условиях ЦОФ «Беловская».

7. Обогащение методом отсадки в условиях ЦОФ «Беловская».
8. Обезвоживание крупного концентрата в условиях ОФ «Каскад-2».
9. Обезвоживание мелких классов в условиях ЦОФ «Беловская».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Месторождения полезных ископаемых: учеб. для вузов / В. А. Ермолов [и др.]; Под ред. В. А. Ермолова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство. Московского государственного горного университета, 2004. – 570 с.
2. Еремин, И. В. Петрография и физические свойства углей. / И. В. Еремин, В. В. Лебедев, Д. А. Цикарев. - М.: Недра, 1980.- 263 с.
3. Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР. / Гл. редактор А. И. Кравцов. Том II. Угольные бассейны и месторождения Сибири, Казахстана и Дальнего Востока. – М.: «Недра», 1979. - 454 с.
4. Зверевич, В. В. Водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик. : учебник / В. В. Зверевич, В. А. Петров – М.: Недра, 1976. – 199 с.
5. Брюхагов, О. Н. Основы гидравлики и теплотехники.: учебник для студ. сред. проф. образования / О. Н. Брюхагов, А. Т. Мелик-Аракелян, В. И. Коробко. – 3-е изд., стер. – М.: Издат. центр «Академия», 2008. - 240 с.
6. Ухин, Б. В. Гидравлика.: Учебник / Б. В. Ухин, А. А. Гусев – М.: ИНФА – М, 2008. - 432 с.
7. Абрамов, А. А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых пол. ископаемых [Текст] / А. А. Абрамов – М.: Издательство Московского Государственного горного университета, 2001. – 450 с. (высшее горное образование).
8. Артюшин, С. П. Обогащение углей. /С. П. Артюшин. - М.: Недра, 1975. - 222 с.
9. Андреев, С. Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых / С. Е. Андреев. - М. : Недра, 1980. – 416 с. (среднее специальное образование)
10. Егоров, В. Л. Обогащение полезных ископаемых / В. Л. Егоров. - М.: Недра. 1986. – 198 с. (среднее специальное образование)
11. Разумов, К. А. Проектирование обогатительных фабрик. / К. А. Разумов. - М.: Недра, 1982. – 518 с.
12. Васильев, К. А. Транспортные устройства и склады. / К. А. Васильев. - М.: Недра, 1991.238 с.
13. Матюшев, С. Г. Транспортные устройства и склады обогатительных фабрик. / С. Г. Матюшев, В. Н. Сумин. М.: Недра, 1979. – 318 с.
14. Перов, В. А. Проектирование обогатительных фабрик. / В. А. Перов. - М.: Недра, 1982. – 438с



**Негосударственное (частное) Учреждение дополнительного
образования «Учебный центр «Регион – образованиЕ»
(НУДО «УЦ «Регион-образованиЕ»)**



УТВЕРЖДАЮ:
Директор
НУДО «УЦ «Регион-образованиЕ»
Е.Г. Зайцева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(профессиональная переподготовка)
«ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

РАЗДЕЛ 1. Общетехнический курс

Дисциплина «Охрана труда и промышленная безопасность»

№ п/п	Наименование курсов, предметов	Кол-во часов	
		Всего	в том числе практические занятия
1.	Основные понятия и терминология в области охраны труда	2	-
2.	Нормативные и организационные основы безопасности	4	-
3.	Организационные основы безопасности труда	6	2
4.	Требования к организации рабочего места и режима работы	6	-
5.	Профессиональные заболевания, причины их возникновения	4	-
6.	Действие электрического тока на организм и виды поражения электрическим током.	4	-
7.	Пожарная безопасность	2	-
8.	Первая медицинская помощь пострадавшим	4	4
9.	Экзамен	2	
	Итого	34	6

Основные понятия, термины и определения в области охраны труда. Основные документы по законодательству об охране труда. Единые и отраслевые правила безопасности. Права, льготы и обязанности трудящихся. Типовые инструкции по охране труда для рабочих различных профессий; органы, утверждающие и согласовывающие эти документы. Государственные органы надзора, ведомственный и общественный контроль за соблюдением законов, правил и норм по охране труда, их структура, права и задач. Негативные производственные факторы. Деление опасных и вредных производственных факторов на группы действий: физические, химические, биологические и психофизиологические; защита человека от их воздействия. Экобиозащитная техника.

Организация обучения работающих безопасности труда при: подготовке новых рабочих, профессионально-техническом обучении, повышении квалификации, проведении различного вида инструктажей. Трудовой договор, его содержание, сроки заключения, обязанности по выполнению.

Понятия: «рабочее время», «рабочий день», «рабочая неделя», «сверхурочная работа», «ненормированный рабочий день», «время отдыха». Условия привлечения рабочих к дежурствам, работе в выходные и праздничные дни. Требования к организации рабочего места и режиму работы с учетом повышения производительности труда и уменьшения физической нагрузки рабочих. Влияние режима работы на предупреждение профессиональных заболеваний. Динамика работоспособности человека в течение рабочего дня. Понятия «травма» и «несчастный случай». Классификация несчастных случаев по характеру и тяжести повреждения, числу одновременно пострадавших, страховому и производственному признакам. Причины возникновения несчастных случаев. Положение о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве. Методы анализа производственного травматизма. Формы документов для расследования и учета несчастных случаев на производстве (формы 1-9). Порядок применения правил возмещения предприятиями, учреждениями, организациями ущерба, причиненного рабочим, служащим увечьем либо иным повреждением здоровья, связанным с исполнением ими трудовых обязанностей.

Практическая работа № 1 «Изучение форм документов для расследования и учета несчастных случаев на производстве. Составление акта о несчастном случае на производстве по форме Н-1. Определение показателей уровня травматизма на производстве».

Классификация негативных производственных факторов, их идентификация, характеристики, воздействие на человека.

Физические негативные факторы: виброакустические колебания, электромагнитные поля и излучения (неионизирующие излучения), ионизирующие излучения, электрический ток.

Химические негативные факторы (вредные вещества) - их классификация и нормирование. Предельно допустимые уровни (ПДУ) и предельно допустимые концентрации (ПДК) токсичных веществ для рабочей зоны. Методы и приборы для определения содержания вредных газов и паров в воздухе рабочей зоны.

Защита от вибрации, шума, инфра- и ультразвука, электромагнитных излучений, постоянных электрических и магнитных полей, лазерного излучения, инфракрасного (теплого) и ультрафиолетового излучений, радиации.

Защита от загрязнения воздушной среды: системы вентиляции, основные методы и средства очистки воздуха от вредных веществ. Защита от загрязнения водной среды: методы и средства очистки воды, обеспечение качества питьевой воды. Средства индивидуальной защиты человека от химических и биологических негативных факторов. Экобиозащитная техника: защита от электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений, радиации, шума; защита воздуха от вредных примесей.

Методы и средства защиты при работе с технологическим оборудованием и инструментом: требования, предъявляемые к средствам защиты; основные защитные средства - оградительные устройства, предохранительные устройства, устройства аварийного отключения, тормозные устройства и другие; обеспечение безопасности при выполнении работ с ручным инструментом; обеспечение безопасности подъемно-транспортного оборудования, при работах в подземных сооружениях и резервуарах.

Характеристики освещения и световой среды. Виды освещения и его нормирование. Искусственные источники света и светильник. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий. Расчёт освещения на отдельных цехах и участках. Понятие о работах повышенной опасности. Основной перечень работ, выполняемых по нарядам. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ в действующих цехах предприятия. Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности.

Оформление работы нарядом, допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерывов в работе, перевод на другое рабочее место, оформление окончания работы. Комплекс мероприятий, обеспечивающий охрану труда на предприятиях. Организационно-технические мероприятия. Планирование мероприятий по охране труда. Требования охраны труда к рабочим местам. Задачи сертификации рабочих мест. Требования безопасности, эргономические требования к рабочему месту, оборудованию. Организация труда, выбор оптимального режима труда и отдыха. Обеспечение спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Организация и методы работы с персоналом предприятий. Обязательные формы обучения персонала (подготовка новых кадров, теоретическое обучение, проверки знаний, инструктажи, противоаварийные тренировки, ответственное дублирование, техническая учеба). Медицинские осмотры.

Требования безопасности к конструкции вращающихся механизмов, ограждениям вращающихся частей, средствам управления, защита, блокировка. Организационные и технические меры безопасности при осмотрах, чистке и смазке вращающихся механизмов, их монтаже, эксплуатации и ремонте.

Классификация помещений и электроустановок по степени опасности поражений электрическим током. Защита обслуживающего персонала от поражения электрическим током (заземление, зануление, защитное отключение, средства индивидуальной и коллективной защиты). Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

Практическая работа № 2 «Изучение индивидуальных и коллективных средств защиты от воздействия электрического тока».

Правила оказания первой доврачебной помощи пострадавшему от электрического тока. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Оказание первой помощи при ранениях, кровотечениях, переломах, вывихах, ушибах, растяжениях связок, обморожениях и ожогах, тепловых и солнечных ударов, отравлениях. Способы и правила проведения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Правила транспортировки пострадавшего. Причины возникновения пожаров. Противопожарные требования к планировке, конструкции зданий и сооружений, оборудованию. Огнестойкость зданий и сооружений. Пути эвакуации при пожаре. Противопожарная безопасность при огнеопасных работах, хранении и транспортировке горюче-смазочных материалов, обращении с ними. Подготовка и обучение персонала. Противопожарная документация.

Дисциплина «Угледетрография»

№ п/п	Наименование курсов, предметов	Кол-во часов	
		Всего	в том числе практические занятия
1.	Условия разложения растительного вещества	2	-
2.	Направления использования ископаемых углей	4	2
3.	Свойства горных пород	4	2
4.	Тектоническое строение	4	2
5.	Зачет	2	
	Итого	16	6

Условия разложения растительного вещества. Процессы разложения высших растений (гелефикация, фюзенизация, элювиация, иллювиация). Процесс разложения низших растений (битуминизация) Изменение химического и вещественного состава растительного вещества. Конечные результаты.

Условия углефикации. Изменение химического и вещественного состава торфа и сапропеля. Конечные результаты. Генетическая классификация углей по Ю.А. Жемчужникову, А.И. Гинзбург (1960). Классификация углей по степени углефикации (метаморфизму). Характеристика углей разных генетических групп (гумусовых, сапропелевых) и разной степени углефикации (бурых, каменных, антрацитов).

Практическая работа № 1 «Макроскопическая диагностика углей». Направления использования ископаемых углей как главный критерий для изучения качества углей. Технический анализ углей. Качественные показатели, устанавливаемые техническим анализом (содержание влаги, выход летучих компонентов, спекаемость, зольность, теплота сгорания), их генетическая обусловленность. Классификационные показатели, их генетическая обоснованность. Экономическая обоснованность классификации. Качественная и экономическая характеристика углей различного марочного состава. Международная система кодификации ископаемых углей*.

Практическая работа № 2 «Определение марочной принадлежности ископаемых углей».

Практическая работа № 3 «Кодирование основных параметров угля».

Тектоническое строение Кузбасса. Основные черты геологического строения*. Качество углей Кузбасса. Условия разложения растительного вещества. Процессы разложения высших растений (гелефикация, фюзенизация, элювиация, иллювиация). Процесс разложения низших растений (битуминизация) Изменение химического и вещественного состава растительного вещества.

Дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа»

№ п/п	Наименование курсов, предметов	Кол-во часов	
		Всего	в том числе практические занятия
1.	Технический анализ углей	6	2
2.	Органическая и неорганическая часть	4	
3.	Выход зольного остатка. Летучие вещества.	4	
4.	Отбор проб.	6	4
5.	Зачет	2	
	Итого	22	4

Термины: ОБЪЕДИНЕННАЯ ПРОБА, ТОЧЕЧНАЯ ПРОБА, ПАРТИЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ПРОБА, АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПРОБА

Технический анализ углей. Соответствие углей установленным нормам качества.

Методические стандарты качества углей, средства и порядок проведения испытаний. Основные показатели качества. Технический анализ. Стандарт «Топливо твердое. Обозначения аналитических показателей и формулы пересчета результатов анализа для различных состояний топлива».

Практическая работа № 1 «Ответить на термины «Партия» и «Точечная проба» и для чего проводят технический анализ углей».

Подготовка пробы (крупность зерен менее 0,2 мм) и приведением ее в равновесие по влажности с условиями лабораторного помещения.

Органическая и неорганическая часть. Твердый продукт. Сумма выходов летучих веществ, беззольного кокса, влаги и золы. Условная горючая масса. Определение зольности углей. Выход зольного остатка. Летучие вещества. Весовой выход летучих веществ (ГОСТ 6382-65).

Теплота сгорания углей (по ГОСТ 147-64).

Калориметрическая установка для определения теплоты сгорания.

Отбор проб. Количество точечных проб. Сущность метода Эшка. Упаковка и маркировка проб.
Практическая работа № 2 «Описать метод Эшка».

РАЗДЕЛ 2. Специальный курс

Дисциплина «Гидравлика и водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик»

№ п/п	Наименование курсов, предметов	Кол-во часов	
		Всего	в том числе практические занятия
1.	Понятие о жидкостях, их классификация.	6	
2.	Установившееся и неуставившееся движение жидкости.	6	
3.	Основы расчета простого трубопровода	10	4
4.	Оборотное водоснабжение на обогатительных фабриках, его схемы	6	8
5.	Устройство и принцип работы насосов. Классификация.	10	12
6.	Схема водопроводных сетей.	8	4
7.	Назначение компрессоров и воздуходувок	6	4
8.	Основные правила эксплуатации вакуум – сетей и пневматических	6	

9.	Зачет	2	
	Итого	60	30

Определение науки «гидравлики». Содержание дисциплины и ее связь со смежными дисциплинами. Значение воды и воздуха для технологических процессов на обогатительных фабриках.

Жидкости. Понятие о жидкостях, их классификация. Понятие об идеальной жидкости. Физические свойства жидкостей.

Процессы, происходящие в жидкости в состоянии ее покоя. Понятие о гидростатическом давлении. Среднее и полное гидростатическое давление. Виды давления (абсолютное, манометрическое, вакуумметрическое). Закон Паскаля. Гидростатические машины.*

Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики – первый закон гидростатики. Приборы для измерения давления.

Давление жидкостей. Давление жидкости на плоскую стенку и на дно сосуда. Формы сосудов и параметры равнодействующей давления. Гидравлический парадокс. Закон Архимеда и применение его принципов в технике.

Практическое занятие 1 «Решение производственных задач на применение основного уравнения гидростатики».

Понятие о гидродинамике. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Понятие об элементарной струйке жидкости. Уравнение неразрывности потока жидкости – первый закон гидродинамики.

Поток жидкости. Понятие о потоке жидкости. Гидравлические элементы потока жидкости (живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус). Уравнение Бернулли для идеального и реального потока жидкости – второй закон гидродинамики.

Режимы движения жидкости: ламинарный и турбулентный. Способы определения режимов с демонстрацией на установке. Число Рейнольдса – критический критерий жидкостей.

Истечение жидкостей. Вытекание жидкостей из отверстий в тонкой стенке. Виды и классификация насадок*. Правила определения коэффициента сжатия – E , скорости вытекания – V , расхода жидкости – Q .

Основы расчета простого трубопровода. Принцип определения диаметра труб, потерь напора и расхода жидкости. Источники водоснабжения – поверхностные и подземные. Потребность в воде обогатительных фабрик. Требования к воде для производственных нужд фабрик. Качество исходной воды, нормы расходы воды на технологические, бытовые нужды и на пожаротушение.

Оборотное водоснабжение на обогатительных фабриках, его схемы. Канализация и очистка сточных вод на обогатительных фабриках. Методы очистки сточных вод, состав сооружений хвостового хозяйства. Виды хвостохранилищ.

Определение понятия «насос». Устройство и принцип работы поршневого насоса простого действия. Область применения поршневых насосов, их классификация. Преимущества и недостатки поршневых насосов. Назначение воздушных колпаков. Высота всасывания и нагнетания. Производительность, мощность, КПД насосов, мощность их приводов.

Центробежные насосы. Назначение, область применения, классификация, устройство и принцип работы центробежных насосов.

Технические характеристики центробежных насосов. Высота всасывания. Высота нагнетания для действующих насосных установок и для вновь проектируемых. Производительность и мощность центробежных насосов.

Преимущества и недостатки центробежных насосов. Кавитация, меры борьбы с ней. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Способы регулирования режима работы насосов.

Специальные насосы. Шестеренные насосы, струйные насосы, эрлифты*. Назначение, устройство, принцип работы и область их применения. Насосы для перекачки пульпы серии «Гр» и «Пс». Назначение насосов серии «Д».

Насосные станции (НС). Назначение и классификация насосных станций, их схемы. Компонировка насосных агрегатов. Оборудование насосных станций. Контроль и средства автоматизации насосных станций*.

Практическое занятие №2 «Определение основных параметров поршневых насосов: Q – производительности, N – мощности насоса, N – мощности привода».

Схема водопроводных сетей. Материалы труб водопроводных сетей*. Условия применения различных материалов труб. Устройство пульпопроводов. Арматура и фасонные части на сетях*. Водопроводные колодцы и камеры. Способы прокладки трубопроводов.

Движение жидкости в трубопроводах. Виды сопротивлений в них. Методы расчета трубопроводов различных типов. Организация сантехслужбы на обогатительных фабриках, ее назначение, штаты. Структурное подчинение всех подразделений фабрики и организация обеспечения их бесперебойной работы. Цеха ТВШХ (технической воды и шламового хозяйства) на фабриках*. Категории цехов ТВШХ. Структуры управления цехами I, II, III категорий. Нормы обслуживания сетей слесарями – обходчиками*. Неисправности водопроводных сетей и пульпопроводов. Виды и организация их ремонтов. Ремонтные службы на обогатительной фабрике, их назначение и функции*. Правила эксплуатации пульпонасосных станций (ПНС). Документация на них. Обязанности машиниста. Особенности эксплуатации шламового хозяйства в зависимости от географического расположения и климатических условий района, на территории которого расположена фабрика*.

Практическое занятие №3 «Определение скорости истечения жидкости из отверстий и насадок».

Назначение воздуха. Применение сжатого воздуха на обогатительных фабриках. Определение понятия нагнетателей. Классификация машин для сжатия и подачи воздуха на обогатительных фабриках.

Назначение компрессоров и воздуходувок. Поршневые компрессоры. Устройство и принцип работы поршневого компрессора простого действия. Классификация поршневых компрессоров*. Производительность и мощность компрессора и привода. Достоинства и недостатки поршневых компрессоров. Неполадки в работе компрессоров и способы их устранения. Компрессорные установки. Основные правила технической эксплуатации компрессоров и техники безопасности при их обслуживании*.

Вакуум – насосы. Их классификация, область применения. Вакуум – насосы серии «КВН», «ВВН», «РМК», их устройство, принцип действия, достоинства и недостатки. Водокольцевые вакуум – насосы. Их устройство, принцип действия. Принцип выбора вакуум-насосов.

Вакуум – сеть на обогатительных фабриках. Схемы вакуум – сетей: индивидуальная, централизованная. Достоинства и недостатки вакуумных установок.

Устройство трубопровода сжатого воздуха. Основные принципы расчета трубопроводов и воздухопроводных сетей. Назначение и область применения пневмотранспорта на обогатительных фабриках. Пневматические установки – всасывающие, нагнетательные и комбинированные.

Основные правила эксплуатации вакуум – сетей и пневматических установок всех видов. Правила техники безопасности при их обслуживании.

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых»

№ п/п	Наименование курсов, предметов	Кол-во часов	
		Всего	в том числе практические занятия
1.	Технологические свойства углей	12	
2.	Грохочение	12	2
3.	Дробление	20	4
4.	Разделение угля на разные продукты на основе их различий	12	2
5.	Теоретические основы процесса обогащения руды в	20	4

	тяжелых средах.		
6.	Теоретические основы процесса отсадки.	16	2
7.	Классификация флотационных машин	16	2
8.	Классификация магнитных сепараторов	14	2
9.	Принудительное обезвоживание материала в центробежном поле	14	4
10.	Теоретические основы процесса фильтрации	14	4
11.	Назначение операций пылеулавливания	20	4
12.	Экзамен	2	
	Итого	160	30

Технологические свойства углей, используемые при их разделении в процессе обогащения полезных ископаемых: плотность, механические, физико-химические. Вещественный состав углей. Основные характеристики вещественного состава: химический, минералогический и гранулометрический состав полезного ископаемого, текстурные и структурные особенности, физические свойства.

Основная технологическая терминология. Понятие о технологической схеме обогащения углей. Продукты обогащения: исходное питание, концентрат, промежуточный продукт, отвальные хвосты. Технологические показатели обогащения: выход продуктов обогащения, извлечение, содержание горючей массы, эффективность обогащения. Понятие о комплексном использовании сырья.

Практическая работа № 1,2 «Расчет задач по обогащению углей с использованием терминов и условных обозначений показателей обогащения».

Деление процессов последовательной обработки полезных ископаемых по своему назначению: подготовительные, основные обогатительные, вспомогательные и процессы производственного обслуживания.

Понятие о крупности руды и продуктов обогащения. Назначение ситового анализа, способы его выполнения. Шкалы лабораторных сит по ГОСТ 3584-53 и по шкале Тейлора. Принцип построения характеристик крупности материалов.

Практическая работа №3 «Построение характеристик крупности материала».

Назначение и место операций грохочения в технологической схеме обогащения угля. Просеивающие поверхности грохотов. Эффективность процессов грохочения. Классификация грохотов. Современные конструкции грохотов. Факторы, влияющие на процесс грохочения. Производительность, технико-экономические показатели работы грохотов. Техника безопасности при их обслуживании, правила эксплуатации*.

Практическая работа № 4,5 «Изучение конструкций неподвижных грохотов. Область их применения».

Назначение и место операций дробления в технологической схеме обогащения угля. Физические основы процесса дробления. Физико-механические свойства угля. Законы, степень и стадии дробления. Классификация дробилок.

Щековые дробилки: принцип их действия, устройство, технические характеристики. Правила эксплуатации дробилок. Техника безопасности при их обслуживании*.

Конусные дробилки: принцип их действия, устройство, технические характеристики. Правила эксплуатации конусных дробилок крупного, среднего и мелкого дробления. Техника безопасности при их обслуживании.

Валковые, молотковые дробилки: их устройство, принцип действия, технические характеристики, производительность. Правила эксплуатации дробилок*. Техника безопасности при их обслуживании*. Перспективы развития новых конструкций дробилок, энергетические затраты на процесс дробления.

Практическая работа № 6,7 «Расчет технологической схемы операции дробления».

Классификация мельниц. Современные конструкции мельниц. Мелющие тела. Режимы измельчения. Понятие о циркулирующей нагрузке. Факторы, влияющие на процесс измельчения. Энергетические затраты на процесс измельчения. Типы питателей. Правила эксплуатации и обслуживания мельниц. Техничко-экономические показатели их работы. Методика проведения фракционного анализа, область применения. Контроль гравитационных процессов обогащения. Обработка данных фракционного анализа, построение кривых обогатимости, определение категории обогатимости.

Практическая работа № 8, 9 «Построение кривых обогатимости и составление теоретического баланса продуктов обогащения».

Разделение угля на разные продукты на основе их различий в физических или физико-химических свойствах. Отличие подготовительных процессов обогащения от основных. Законы движения твердых тел в различных средах. Гидростатические и гидродинамические процессы. Гидравлические и пневматические гравитационные процессы. Гравитационные и центробежные процессы.

Теоретические основы процесса обогащения руды в тяжелых средах. Сущность и технологические особенности процесса. Тяжелые суспензии. Их основные свойства. Характеристика утяжелителей для приготовления тяжелых суспензий. Требования, предъявляемые к утяжелителям. Порядок приготовления суспензий, их регенерация. Классификация аппаратов для обогащения в тяжелых средах. Правила безопасности при эксплуатации тяжелосредных сепараторов*.

Теоретические основы процесса отсадки. Современные конструкции отсадочных машин, правила их эксплуатации и обслуживания. Факторы, влияющие на качественные показатели процесса и производительность отсадочных машин. Правила безопасности при эксплуатации отсадочных машин.

Практическая работа №10 «Назначение и обслуживание тяжелосредных аппаратов».

Область применения, теоретические основы процесса. Смачиваемость минералов водой. Классификация минералов по флотуруемости. Назначение и классификация флотационных реагентов, принцип их закрепления на минералах и воздушных пузырьках.

Реагенты-собиратели, их назначение при флотации и классификация. Характеристика и область применения. Реагенты ксантогенаты, дитиофосфаты, жирные кислоты и их соли, олеиновая кислота, олеат натрия и их заменители.

Реагенты-вспениватели: строение молекул, назначение при флотации и классификация. Характеристика различных реагентов-вспенивателей и область их применения.

Классификация флотационных машин по принципу действия и способу насыщения пульпы воздухом: механические, пневмомеханические и пневматические. Аэрация пульпы - основной принцип классификации флотомашин. Способы аэрации пульпы в различных типах флотационных машин.

Марки флотомашин механического типа. Основные узлы и механизмы машин типа «Механобр». Преимущества и недостатки флотомашин данного типа. Принципы регулирования технологических параметров машин «Механобр». Основные неполадки в работе машин и способы их устранения.

Пневмомеханические флотомашины, область их применения, устройство, преимущества и недостатки. Характерные неполадки в работе машин и способы их устранения.* Пневматические флотомашины. Флотомашины колонного типа, эжекторные, с трубчатым горизонтальным аэратором. Их устройство, область применения, правила эксплуатации.* Вспомогательное оборудование. Контактные чаны, их назначение, устройство и правила обслуживания. Питатели реагентов. Ковшовой питатель ПДР, его устройство, область применения и правила эксплуатации.* Физические основы магнитных методов обогащения. Электромагниты и постоянные магниты. Магнитное поле и его свойства. Характеристика магнитного поля. Типы магнитных полей. Силы, действующие на минеральные частицы в магнитном поле. Величина магнитной силы и её зависимость от характеристики магнитного поля и свойств минералов. Классификация минералов по магнитным свойствам: сильномагнитные, слабомагнитные и немагнитные. Особенности сильномагнитных минералов.

Классификация магнитных сепараторов: по напряженности поля (сильномагнитные и слабوماгнитные); по устройству магнитной системы (с открытой и с замкнутой магнитной системой); по конструкции (барабанные, ленточные, роликовые); по рабочей среде (сухие и мокрые); по принципу сепарации (с верхней и с нижней подачей питания). Режим работы и регулирование сепараторов при эксплуатации. Влияние напряженности магнитного поля и скорости движения рабочих органов сепараторов на эффективность процесса обогащения.

Физические основы электрических методов обогащения. Электрические поля, их свойства и характеристики. Электрические свойства минералов: проводники и диэлектрики. Область применения электрических методов обогащения. Способы зарядки минеральных частиц. Классификация электрических сепараторов: по рабочему органу (барабанные, пластинчатые); по способу зарядки минеральных частиц (электростатические, коронноэлектростатические, трибоадгезионные, диэлектрические); по конструктивным решениям (моноблочные и многоблочные). Назначение предварительной классификации материалов по узкой шкале крупности и подогрева материала перед электросепарацией. Факторы, влияющие на процесс сепарации. Правила технической эксплуатации и обслуживания электрических сепараторов. Режим работы и регулирование сепараторов при эксплуатации. Влияние напряженности магнитного поля и скорости движения рабочих органов сепараторов на эффективность процесса обогащения.

Физические основы электрических методов обогащения. Электрические поля, их свойства и характеристики. Электрические свойства минералов: проводники и диэлектрики. Область применения электрических методов обогащения. Способы зарядки минеральных частиц. Классификация электрических сепараторов: по рабочему органу (барабанные, пластинчатые); по способу зарядки минеральных частиц (электростатические, коронноэлектростатические, трибоадгезионные, диэлектрические); по конструктивным решениям (моноблочные и многоблочные). Назначение предварительной классификации материалов по узкой шкале крупности и подогрева материала перед электросепарацией.

Факторы, влияющие на процесс сепарации. Правила технической эксплуатации и обслуживания электрических сепараторов.

Принудительное обезвоживание материала в центробежном поле. Центрифуги. Производительность обезвоживающих устройств и аппаратов, правила их технической эксплуатации и обслуживания. Техничко-экономические показатели работы обезвоживающих аппаратов. Теоретические основы процесса сгущения. Использование явления коагуляции и флокуляции в процессе сгущения тонкозернистого материала. Классификация сгустительного оборудования, дешламации и сгущения.

Теоретические основы процесса фильтрации: механизм образования кека. Гранулометрическая характеристика продуктов обогащения, поступающих на фильтрацию. Фильтрующие перегородки (ткани). Конструкции вакуум-фильтров: барабанные, дисковые, ленточные. Классификация и принцип действия основных воздуходувных машин: компрессоров, воздуходувок, вентиляторов, вакуум-насосов. Назначение и цель сушки сырья и материалов, подвергающихся последующей пирометаллургической переработке или последующему селективному разделению. Барабанные газовые сушилки, принцип действия. Производительность сушилок. Правила их технической эксплуатации и обслуживания. Источники пылеобразования на обогатительных фабриках. Вредное воздействие пылевывделений на организм человека. Санитарные нормы запылённости воздуха в цехах обогатительной фабрики. Методы обеспыливания: герметизация мест пылеобразования, надежная система обменной вентиляции и надежная система пылеулавливания.

Назначение операций пылеулавливания. Мокрое и сухое пылеулавливание. Типы пылеулавливателей: инерционные, тканевые, электрофильтры и мокрые фильтры. Аппараты сухого пылеулавливания: инерционные (циклоны СИОТ, НИИГАЗ, пылевые камеры), тканевые (рукавные фильтры), электрофильтры. Аппараты мокрого пылеулавливания: мокрые фильтры (скруббер ударного действия, оросительная башня, скруббер с затопленным диском, дезинтегратор, скруббер «Вентури»). Назначение очистки сточных вод обогатительных фабрик. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в сточных водах. Применяемые методы очистки: отстаивание сточных вод в хвостохранилищах; известкование трудноосветляемых сточных вод с

одновременной их очисткой от ионов тяжелых металлов и нефтепродуктов; ионообменный и мембранный способы очистки сточных вод; электродиализ.

Дисциплина «Транспортное оборудование и склады обогатительных фабрик»

№ п/п	Наименование курсов, предметов	Кол-во часов	
		Всего	в том числе практические занятия
1.	Назначение, устройства гравитационных установок	6	
2.	Роликоопоры и опорные конструкции ленточных конвейеров	6	
3.	Скребокковые конвейеры	10	4
4.	Системы автоматического управления поточно-транспортными линиями обогатительных фабрик.	8	
5.	Правила технической эксплуатации ковшовых элеваторов	10	
6.	Пневмотранспортные установки	10	
7.	Назначение, классификация питателей, применяемых на обогатительных фабриках	8	
8.	Назначение, классификация складов	8	
9.	Зачет	2	
	Итого	74	4

Назначение, устройства гравитационных установок: желобов (открытых, закрытых), труб, винтовых и каскадных спусков. Условия скольжения груза. Преимущества и недостатки гравитационного транспорта. Ленточные конвейеры: назначение, классификация, устройство и основные элементы, схемы конвейеров. Конвейерные ленты: назначение, конструкция, характеристика лент. Способы стыковки лент. Передача тягового усилия ленте приводным барабаном. Приводные станции ленточных конвейеров. Натяжные станции: назначение, конструкции натяжных устройств.

Роликоопоры и опорные конструкции ленточных конвейеров: их назначение, конструкции. Загрузочные и разгрузочные устройства ленточных конвейеров. Устройства для очистки ленты и подконвейерного пространства. Приборы для обеспечения безопасности при обслуживании конвейеров. Правила эксплуатации ленточных конвейеров. Ленточные конвейеры специальных и перспективных конструкций. Отечественный и зарубежный опыт транспортирования грузов ленточными конвейерами. Цепные конвейеры: их классификация, назначение. Пластинчатые конвейеры: классификация, назначение, элементы конструкций, основы расчета конвейеров. Скребокковые конвейеры: классификация, назначение, принцип действия, устройство, основы расчета конвейеров. Винтовые и вибрационные конвейеры: принцип действия, элементы конструкций, область применения, основы расчета конвейеров.

Правила технической эксплуатации конвейеров различных типов. Правила техники безопасности при их обслуживании.

Практическое занятие 1 «Расчет ленточных конвейеров (подготовка исходных данных)».

Системы автоматического управления поточно-транспортными линиями обогатительных фабрик. Управление электроприводами конвейеров: местное, дистанционное. Схемы управления. Контроль работы конвейерных установок: параметры контроля, схемы, приборы контроля.

Назначение, классификация, устройство, принцип действия и основы эксплуатационного расчета ковшовых элеваторов. Правила технической эксплуатации ковшовых элеваторов и техники безопасности при работе на них. Назначение, схемы гидравлического транспорта. Основные узлы и элементы гидротранспортных установок: желоба и пульповоды, грунтовые и песковые насосы, загрузочные устройства (питатели), запорная арматура. Основы расчета

самотечного напорного гидравлического транспорта. Средства автоматизации гидротранспортных установок. Правила их эксплуатации.

Пневмотранспортные установки: их применение, условия транспортирования. Виды установок: всасывающие, нагнетательные, комбинированные.

Оборудование пневмотранспортных установок: загрузочные устройства (шнековые, камерные, барабанные); питатели; трубопроводы; грузоотделители; пылеулавливатели и воздухоподающие машины; аэрожелоба; пневмопогрузчики. Основы расчета пневматического транспорта. Правила технической эксплуатации оборудования и техники безопасности при его обслуживании. Мероприятия по защите окружающей среды от загрязнений промышленными отходами. Производительность транспортных установок циклического действия. Железнодорожный транспорт: железнодорожные пути и станции; подвижной состав железнодорожного транспорта.

Автомобильный транспорт: его назначение, виды. Подвесные канатные дороги: их схемы, область применения. Основные элементы канатных транспортных устройств: опоры, канаты, вагонетки, лебедки. Основы расчета канатного транспорта. Правила технической эксплуатации подвесных канатных дорог и техники безопасности при их обслуживании. Бункерные устройства: их назначение, классификация. Конструкции, правила эксплуатации бункеров. Бункерные затворы: их типы, принцип работы. Автоматизация управления бункерными устройствами.

Принцип выбора типа бункера. Основы расчета емкости пирамидальных, цилиндрических, параболических бункеров. Правила техники безопасности при эксплуатации бункерных устройств.

Назначение, классификация питателей, применяемых на обогатительных фабриках. Питатели с тяговым органом: ленточные, пластинчатые. Их устройство, принцип действия. Вращающиеся питатели: дисковые, барабанные, лопастные, винтовые, цепные, ячейковые. Их устройство, принцип действия. Питатели колеблющиеся: качающиеся, вибрационные, маятниковые. Их устройство, принцип действия, область применения. Основы расчета питателей. Правила технической эксплуатации питателей и техника безопасности при их обслуживании.

Назначение, классификация складов: аварийные, оперативные, технологические. Устройство складов: открытого скреперного, бульдозерного, эстакадного, полубункерного, грейферного с мостовым перегружателем, закрытого для угольных брикетов, усреднительного.

Принцип выбора и расчета емкости складов. Правила их технической эксплуатации. Меры по охране окружающей среды от промышленных загрязнений.

Хвостохранилища, их типы, способы заполнения: «от плотины к берегам», «от берегов к плотине»; комбинированный. Основные сооружения хвостового хозяйства: плотины и дамбы, водосборочные сооружения, дренажные устройства, насосные станции оборотного водоснабжения. Основы намыва дамб.

Транспортирование и укладка хвостов в отвал: способы заполнения, особенности эксплуатации в зависимости от времени года. Укладка сухих и обезвоженных хвостов; способы их транспортирования. Работа отвалов. Правила эксплуатации хвостового хозяйства. Рекультивация земель. Погрузочные комплексы: их назначение, технологические схемы и устройство. Основы расчета погрузочных комплексов. Профилактические средства защиты сырья при перевозках. Автоматизированные погрузочные комплексы. Назначение и виды грузоподъемных машин и механизмов. Выбор подъемно-транспортных устройств. Грузоподъемные машины для вертикального перемещения грузов: домкраты, лебедки, тали, скиповые и лифтовые подъемники. Грузоподъемные машины для его вертикального и горизонтального перемещения: электрические тельферы, передвижные ручные тали, электротали, домкраты на салазках. Грузоподъемные машины для подъема груза, перемещающая его в продольном и поперечном направлениях.

Мостовые краны: их классификация, устройство, принцип действия и правила эксплуатации. Элементы грузоподъемных машин: гибкие элементы (канаты, цепи), полиспасты, крюковые подвески. Грейферные краны: их устройство, принцип действия, область применения.

Правила технической эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов и техники безопасности при их работе.

Организация, виды и методы ремонта оборудования. Периодичность и продолжительность ремонтов оборудования фабрик обогащения. Структура ремонтного цикла, планирование

ремонт, графики их проведения. Виды смазочных материалов, их физические свойства, классификация, маркировка. Виды смазочных систем и устройства жидкой смазки, системы и устройства густой смазки, автоматическая централизованная система смазки и оборудование, входящее в состав. Правила технической эксплуатации оборудования систем жидкой и густой смазки. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования.

Дисциплина «Электрооборудование обогатительных фабрик»

№ п/п	Наименование курсов, предметов	Кол-во часов	
		Всего	в том числе практические занятия
1.	Условия эксплуатации электрооборудования	8	2
2.	Электрическая аппаратура дистанционного и автоматизированного управления	8	2
3.	Значение освещения	6	2
4.	Комплектные распределительные устройства	8	2
5.	Типовые схемы электроснабжения ОФ	8	2
6.	Назначение и виды сигнализации	6	-
7.	Зачет	2	
	Итого	46	10

Условия эксплуатации электрооборудования и требования, предъявляемые к нему. Уровни и виды исполнения взрывозащиты согласно Г'ОСТ. Области применения электрооборудования в нормальном исполнении, повышенной надежности против взрыва, взрывобезопасного и особовзрывобезопасного. Испытания электрооборудования. Требования правил безопасности (ПБ) при эксплуатации электрооборудования. Назначение, устройство, контроль и проверка защитных заземлений на обогатительных фабриках. Заземление машин, аппаратов, передвижного электрооборудования. Аппараты защиты от утечек тока на землю, их назначение, устройство.

Практическая работа №1 «Изучение конструкции аппаратов защиты от утечек тока на землю». Назначение и классификация электрической аппаратуры в горной промышленности. Виды и назначение защит в пускозащитной аппаратуре. Аппараты и принципиальные схемы максимальной токовой защиты. Расчет, выбор и проверка установок тока реле и блоков максимальной токовой защиты, вставок плавких предохранителей. Электрическая аппаратура ручного управления электродвигателями машин и механизмов: назначение, устройство, контактная система и типы автоматических выключателей. Электрическая дуга и способы ее гашения. Бездуговая и бесконтактная коммутация.

Электрическая аппаратура дистанционного и автоматизированного управления электродвигателями машин и механизмов. Основные виды и принципиальные электрические схемы защит и блокировок, применяемых в пускозащитной аппаратуре: нулевая; минимальная, от потери управляемости, от обрыва или увеличения сопротивления цепи заземления, токовая защита от перегрузки, блокировка, препятствующая включению пускателя при снижении сопротивления изоляции в отходящем участке сети ниже нормируемой величины; блокировка ограничивающая частоту включения пускателя. Нереверсивные и реверсивные магнитные пускатели в рудничном исполнении: назначение, типы, технические характеристики, устройство, электрические принципиальные схемы, виды защит и блокировок, род управления; виды сигнализации. Порядок выбора и проверки пускозащитной аппаратуры согласно требованиям ПБ ТБ при эксплуатации электрической аппаратуры.

Практическая работа №2 «Изучение конструкции блока унифицированной максимальной токовой защиты (УМЗ, ПМЗ)».

Пусковые агрегаты для ручных электросверл: назначение, типы, технические характеристики, устройство, принципиальные электрические схемы, виды защит и блокировок. Значение освещения

на обогатительных фабриках. Светотехнические величины. Электрические источники света: накаливания и газоразрядные, их технические характеристики.

Стационарные и переносные осветительные приборы, их назначение, типы, устройство, технические характеристики, область применения, устройство осветительной сети.

Методы расчета освещения: точечный, светового потока, удельной мощности. Расчет осветительной сети. ПК при эксплуатации осветительной сети на обогатительных фабриках.

Практическая работа № 3 «Расчет осветительной сети на обогатительной фабрике». Характеристики и категории токоприемников в горных выработках. Способы питания подземных потребителей электроэнергии. Месторасположение центральной подстанции (ЦПП), ее устройство и оборудование. Комплектные распределительные устройства (КРУ) для обогатительных фабрик: назначение, типы, устройство, виды защит и сигнализации, принципиальная электрическая схема, область применения. Передвижные трансформаторные подстанции для питания потребителей электрического тока: назначение, типы, технические характеристики, устройство, виды защит и блокировок, принципиальная электрическая схема. Определение мощности и выбор участковой передвижной трансформаторной подстанции. Методы расчета, выбора и проверки кабельных сетей. Расчет низковольтной кабельной сети в нормальном и пусковом режимах. Расчет и проверка высоковольтной кабельной линии.

Практическая работа №4 «Изучение конструкции и принципиальной электрической схемы КРУ».

Практическая работа №5 «Расчет, выбор и проверка кабельной сети на участке».

Назначение и классификация электрических схем: основные требования, принципы построения. Электрооборудование и принципиальные схемы дистанционного управления ручными электросверлами, породопогрузочными машинами, проходческими комбайнами, угледобывающими комплексами с узкозахватными комбайнами и струговыми установками.

Изучение оборудования и принципиальной электрической схемы дистанционного управления породопогрузочной машиной. Типовые схемы электроснабжения горных предприятий. Устройство воздушных и кабельных ЛЭП. Причины возникновения, виды и последствия коротких замыканий. Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания. Ограничение токов короткого замыкания. Устройство главной понизительной подстанции (ГПП). Элементы высоковольтного оборудования подстанций: шины, изоляторы, предохранители, разъединители, выключатели нагрузки, силовые выключатели, их назначение, типы и устройство. Общие сведения о релейной защите. Типы реле и их конструктивные особенности.* Коэффициент мощности электроустановок. Причины и последствия низкого коэффициента мощности. Компенсация реактивной мощности. Мероприятия по экономии электроэнергии. Определение стоимости электроэнергии. Расчет себестоимости продукции по затратам на электроэнергию. Энергосберегающие технологии.

Назначение и виды сигнализации: транспортная, производственная, аварийная и диспетчерская. Назначение и виды связи. Аппаратура связи. Область применения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безопасность жизнедеятельности/С.В. Белов [и др.]. - М.: Высшая школа, 2002. – 318 с.
2. Месторождения полезных ископаемых: учеб. для вузов / В. А. Ермолов [и др.] ; Под ред. В. А. Ермолова. – 2-е изд., стер. – М. : Издательство. Московского государственного горного университета, 2004. – 570 с.
3. Еремин, И. В. Петрография и физические свойства углей. / И. В. Еремин, В. В. Лебедев, Д. А. Цикарев. - М. : Недра, 1980.- 263 с.
4. Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР. / Гл. редактор А. И. Кравцов. Том II. Угольные бассейны и месторождения Сибири, Казахстана и Дальнего Востока. – М. : «Недра», 1979. - 454 с.
5. Зверевич, В. В. Водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик. : учебник / В. В. Зверевич, В. А. Петров – М.: Недра, 1976. – 199 с.

6. Брюхагов, О. Н. Основы гидравлики и теплотехники. : учебник для студ. сред. проф. образования / О. Н. Брюхагов, А. Т. Мелик-Аракелян, В. И. Коробко. – 3-е изд., стер. – М. : Издат. центр «Академия», 2008. - 240 с.
7. Ухин, Б. В. Гидравлика. : Учебник / Б. В. Ухин, А. А. Гусев – М. : ИНФА – М, 2008. - 432 с.
8. Абрамов, А. А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых пол. ископаемых [Текст] / А. А. Абрамов – М. : Издательство Московского Государственного горного университета, 2001. – 450 с. (высшее горное образование).
9. Артюшин, С. П. Обогащение углей. / С. П. Артюшин. - М. : Недра, 1975. - 222 с.
10. Андреев, С. Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых / С. Е. Андреев. - М. : Недра, 1980. – 416 с. (среднее специальное образование)
11. Егоров, В. Л. Обогащение полезных ископаемых / В. Л. Егоров. - М. : Недра. 1986. – 198 с. (среднее специальное образование)
12. Разумов, К. А. Проектирование обогатительных фабрик. / К. А. Разумов. - М. : Недра, 1982. – 518 с.
13. Васильев, К. А. Транспортные устройства и склады. / К. А. Васильев. - М. : Недра, 1991. 238 с.
14. Матюшев, С. Г. Транспортные устройства и склады обогатительных фабрик. / С. Г. Матюшев, В. Н. Сумин. М. :Недра, 1979. – 318 с.
15. Перов, В. А. Проектирование обогатительных фабрик. / В. А. Перов. - М. : Недра, 1982. – 438с
16. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10.11.2020 № 436 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» (Зарегистрирован 21.12.2020 № 61624);
17. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.10.2020 № 428 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей» (Зарегистрирован 21.12.2020 № 61627).