

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

НОЦ «Институт непрерывного
образования»

Е.В. Мошкина

2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Обогащение полезных ископаемых»

Квалификация

«Инженер по специальности «Обогащение полезных ископаемых»

Красноярск 2021

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Программа профессиональной переподготовки разработана с учетом требований ПБ 06-317-99 «Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых». Правила обязуют руководителей и специалистов иметь соответствующее горное образование, к техническому руководству допускаются только квалифицированные специалисты.

Слушатели, освоившие программу профессиональной переподготовки, получают диплом о профессиональной переподготовке с правом ведения профессиональной деятельности в сфере переработки твёрдых полезных ископаемых на обогатительных фабриках. Содержание программы представлено разделами, раскрывающими процесс формирования компетентности инженеров.

1.2. Цель программы

Приобретение компетенций для нового вида профессиональной деятельности в сфере переработки твёрдых полезных ископаемых на обогатительных фабриках, получение знаний о современном состоянии, технологиях, оборудовании, направлении развития обогащения минерального сырья в России и за рубежом.

1.3. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

Дополнительная профессиональная программа переподготовки «Обогащение полезных ископаемых»:

- соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по укрупненной группе 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия», направление подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация 21.05.04.00.06 «Обогащение полезных ископаемых»;
- разработан с учетом Общероссийский классификатор занятий ОК 010-2014 (МСКЗ-08); код ОКЗ: 2146 «Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных занятий»;
- разработана с учетом российского и иностранного опыта в сфере горного дела.

1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатель, освоивший программу переподготовки, будет обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

1. Выбирать оптимальную схему рудоподготовительных процессов в зависимости от физических свойств руды.
2. Рассчитывать технологические показатели обогащения.
3. Знать конструкции, технические характеристики, эксплуатационные параметры оборудования и аппаратов, применяемых для подготовительных, обогатительных и вспомогательных процессов.
4. Выбирать и обосновывать технологические схемы извлечения ценных компонентов.
5. Определять необходимое число аппаратов для ведения технологических процессов.
6. Выбирать оптимальные режимы работы оборудования и реагентные режимы.
7. Разрабатывать эффективные и экологически безопасные схемы обогащения.

1.5. Категория слушателей: работники горно-обогатительных комбинатов, участков кучного выщелачивания, старательских артелей, магистры.

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение: среднее специальное образование, соответствующее профилю переподготовки, высшее непрофильное образование.

1.7. Продолжительность обучения: 510 часов (12 месяцев), в том числе 255 часов контактной работы с преподавателем.

1.8. Форма обучения: очно-заочная с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Лабораторные работы выполняются в специализированных лабораториях кафедры обогащения полезных ископаемых Института цветных металлов и золота СФУ:

- лаборатория грохочения, сушки, истирания;
- лаборатория подготовительных процессов в обогащении;
- лаборатория магнитного и электрического методов обогащения;
- лаборатория гравитационного метода обогащения;
- лаборатория флотационного метода обогащения.

Все лаборатории оснащены полным комплектом лабораторного оборудования для испытаний минерального сырья и изучения процессов его переработки.

Компьютерный класс оснащён проектором, Wi-Fi, беспроводной точкой доступа.

1.10. Документ об образовании: диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использо- вание средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятель- ная работа		
1.	Введение в процессы обогащения	26	2	2		
1.1.	Вещественный состав и технологические типы руд	20	10	10	Вебинар в сервисе Zoom, тест Moodle	Выбирать и обосновывать технологические схемы извлечения ценных компонентов
1.2.	Технологические показатели обогащения	6	3	3		Рассчитывать технологические показатели обогащения
2.	Рудоподготовка	68	40	40		
2.1	Гранулометрический состав продуктов обогащения	8	4	4	Вебинар в сервисе Zoom, тест Moodle	Выбирать оптимальную схему рудоподготовительных процессов в зависимости от физических свойств руды
2.2	Дробление и грохочение	30	15	15		Знать конструкции, технические характеристики, эксплуатационные данные оборудования и аппаратов, применяемых для подготовительных, процессов
2.3	Измельчение и классификация	30	15	15		
3.	Собственно-обогащительные процессы	180	90	90		
3.1	Гравитационный метод обогащения	60	30	30	Вебинар в сервисе Zoom, тест Moodle	Знать конструкции, технические характеристики, эксплуатационные данные оборудования и аппаратов, применяемых для собственно-обогащительных процессов. Определять необходимое число аппаратов для ведения технологических процессов.
3.2	Флотационный метод обогащения	80	40	40		
3.3.	Магнитный и электрический методы обогащения	20	10	10		
3.4	Специальные методы обогащения	20	10	10		

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использо- вание средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятель- ная работа		
						Выбирать оптимальные режимы работы оборудования и реагентные режимы
4.	Вспомогательные процессы	60	30	30		
4.1	Операции обезвоживания	40	20	20	Вебинар в сервисе Zoom, тест Moodle	Разрабатывать эффективные и экологически безопасные схемы обогащения
4.2	Оборотное водоснабжение, очистка промышленных вод	20	10	10		
5.	Технология обогащения руд	56	28	28	Вебинар в сервисе Zoom, тест Moodle	Выбирать оптимальные режимы работы оборудования и реагентные режимы
6.	Проектирование обогатительных фабрик	60	30	30	Вебинар в сервисе Zoom, тест Moodle	Разрабатывать эффективные и экологически безопасные схемы обогащения
	Подготовка и защита итоговой аттестационной работы	60	30	30	Вебинар в сервисе Zoom	Все результаты обучения, отмеченные в п.1.4
	ИТОГО	510	255	255		

2.2. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
Выбирать оптимальную схему рудоподготовительных процессов в зависимости от физических свойств руды	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа/ Отчеты по лабораторным работам, рефераты, расчётные задания (текущий контроль); вопросы к зачету (промежуточная аттестация)	Традиционный опрос, тестовый контроль
Рассчитывать технологические показатели обогащения	Практические занятия/расчётные задания	Проверка индивидуальных расчётных заданий, отчётов о выполнении лабораторных работ

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
Знать конструкции, технические характеристики, эксплуатационные данные оборудования и аппаратов, применяемых для подготовительных, обогатительных и вспомогательных процессов	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа/ Отчеты по лабораторным работам, рефераты, расчётные задания (текущий контроль); вопросы к зачету (промежуточная аттестация)	Традиционный опрос, тестовый контроль. Проверка индивидуальных расчётных заданий, отчётов о выполнении лабораторных работ
Выбирать и обосновывать технологические схемы извлечения ценных компонентов	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа/ Отчеты по лабораторным работам, рефераты, расчётные задания (текущий контроль); вопросы к зачету (промежуточная аттестация)	Традиционный опрос, тестовый контроль. Проверка индивидуальных расчётных заданий, отчётов о выполнении лабораторных работ
Определять необходимое число аппаратов для ведения технологических процессов	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа/ Отчеты по лабораторным работам, рефераты, расчётные задания (текущий контроль); вопросы к зачету (промежуточная аттестация)	Традиционный опрос, тестовый контроль. Проверка индивидуальных расчётных заданий, отчётов о выполнении лабораторных работ
Выбирать оптимальные режимы работы оборудования и реагентные режимы	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа/ Отчеты по лабораторным работам, рефераты, расчётные задания (текущий контроль); вопросы к зачету (промежуточная аттестация)	Традиционный опрос, тестовый контроль. Проверка индивидуальных расчётных заданий, отчётов о выполнении лабораторных работ
Разрабатывать эффективные и экологически безопасные схемы обогащения	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа/ Отчеты по лабораторным работам, рефераты, расчётные задания (текущий контроль); вопросы к зачету (промежуточная аттестация)	Традиционный опрос, тестовый контроль. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

График учебного процесса предусматривает чередование очных лекционно-практические занятий и самостоятельной работы слушателей.

Очные занятия объемом 255 часов реализуются на площадке в г. Красноярск, пр. Красноярский рабочий 95, Институт цветных металлов и золота СФУ. Очные занятия проводятся по каждой теме: установочные лекции, все практические и лабораторные работы.

Предусмотрено три учебных сессии продолжительностью две недели каждая, в рамках которых ежедневно проходят занятия (8–10 академических часов).

В рамках самостоятельной работы предусматривается использование электронных курсов в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы» (<https://e.sfu-kras.ru/>), содержащих презентации, тесты и дополнительные материалы для изучения дисциплин (модулей) программы.

Обучение также предусматривает проведение удаленных онлайн-консультаций, вебинаров в сервисе Zoom.

Самостоятельная работа слушателей в ходе переподготовки включает следующие виды деятельности:

- изучение теоретического курса (ТО),

- подготовка к выполнению и защите лабораторных занятий (ЗЛР),
- подготовка к практическим занятиям (ПЗ);
- подготовка к промежуточному контролю (ПК);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Отчеты по лабораторным работам оформляются в соответствии с требованиями СТО СФУ (<http://about.sfu-kras.ru/docs/8127/pdf/793723>).

Выполнение лабораторных работ закрепляет теоретический материал, приобщает слушателей к самостоятельной работе. Лабораторные работы позволяют экспериментально подтвердить теоретические положения дисциплины (модуля) программы переподготовки и сформировать у слушателей общепрофессиональные и специальные компетенции.

Выполнение лабораторных работ предусмотрено в каждый из трёх сессий. Слушатели получают методические указания к выполнению работ, где будут изложены указания по самостоятельной подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, выполнению расчетов, рекомендации по использованию литературы. Для самоконтроля приведены вопросы к каждой лабораторной работе.

Общим указанием для выполнения всех лабораторных работ является то, что слушатель обязательно должен знать: цель и безопасные методы работы, последовательность проведения операций, перечень необходимых материалов, приборов.

После проведения экспериментальной части лабораторной работы слушатели самостоятельно осуществляют обработку результатов опытов, рассчитывают технологические показатели, анализируют полученные результаты.

Защищаются лабораторные работы индивидуально.

2.4. Тематика и формы индивидуальной работы

Программа предусматривает выдачу индивидуальных заданий для выполнения итоговой аттестационной работы, в которой будут описаны проблемы в технологии обогащения действующего предприятия и технологические и организационные пути её решения

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

1. Абрамов А.А. Технология переработки обогащения руд цветных металлов: учеб. пособие для вузов / А.А. Абрамов. В 2 кн. – М.: Изд-во Московского госуд. горного ун-та, 2005. – Кн. 1. Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды. – 575 с.
2. Абрамов А.А. Технология переработки обогащения руд цветных металлов: учеб. пособие для вузов / А.А. Абрамов. В 2 кн. – М.: Изд-во Московского госуд. горного унта, 2005. – Кн. 2. Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Си-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg-содержащие руды. – 470 с.
3. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых / В.М.Авдохин. Т 1. Обогащительные процессы [в 2 т.]: учебник для вузов по специальности «Обогащение полезных ископаемых» направления подготовки дипломированных специалистов «Горное дело» - М.: Изд. Московского госуд. университета, 2006 - 455с.
4. Алгебраистова Н.К. Обогащение полезных ископаемых: учебно-метод. комплекс [для студентов по напр. 130400.65 «Горное дело» профиля 130400.65.00.06 «Обогащение полезных ископаемых»] / Н.К. Алгебраистова, К.Е. Ананенко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=UMKD-622.7/%D0%9E-210-780330559>.

5. Захаров Б.А. Золото: упорные руды / Б.А. Захаров, М.А. Меретуков. – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2013. – 452 с.
6. СТО 4.2–07–2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://about.sfu-kras.ru/docs/8127/pdf/793723>.

IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Программа переподготовки предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится на основе оценки активности и участия в дискуссиях в ходе вебинаров, защит лабораторных и практических работ, а также качества выполнения заданий в электронном обучающем курсе.

Методические материалы, необходимые для выполнения текущих заданий, представлены в соответствующих элементах электронного обучающего курса и методических указаниях к выполнению лабораторных работ в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы» (<https://e.sfu-kras.ru/>).

Обучение по программе предполагает выполнение индивидуальных текущих заданий, тестирование слушателей.

В конце обучения выполняется и защищается итоговая аттестационная работа.

В течение всего периода обучения слушатели самостоятельно изучают теоретический материал программы (темы, не вошедшие в лекционный курс). По окончании изучения каждого из семи разделов предусмотрено проведение промежуточного тестового контроля в электронном курсе в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы» (<https://e.sfu-kras.ru/>).

Ниже представлены примерные вопросы, позволяющие слушателю оценить уровень самостоятельной подготовки как по материалам лекций, так и по материалам, не вошедшим в лекционный курс.

Раздел 1. Введение в процессы обогащения

Вопросы для самопроверки

1. Какие виды полезных ископаемых вы знаете?
2. Приведите классификацию обогатительных процессов.
3. Какие продукты производит обогатительная фабрика?
4. С помощью каких показателей оценивается обогащение полезных ископаемых?
5. Какие виды схем обогащения полезных ископаемых вы знаете?

Раздел 2. Рудоподготовка

Вопросы и задания для самопроверки

1. Что такое эффективность грохочения?
2. Приведите классификацию грохотов.
3. Что показывает «суммарный выход по плюсу»?
4. Какие существуют просеивающие поверхности?
5. Какие виды операций грохочения вам знакомы?
6. Какие факторы влияют на эффективность грохочения?
7. С какой целью проводят ситовой анализ?
8. Что такое «легкие», «трудные» и «затрудняющие» зерна?
9. Для чего выполняется микроскопический анализ?
10. Какова основная цель процесса дробления?
11. Приведите классификацию дробилок, назовите области их применения.
12. Какие способы дробления вам знакомы?
13. Что такое степень дробления?

14. С чем связано стадийное дробление?
15. Что означает принцип «не дробить ничего лишнего»?
16. Какова основная цель процесса измельчения?
17. Приведите классификацию мельниц, назовите области их применения.
18. Какие вы знаете скоростные режимы работы мельниц?

Раздел 3. Собственно-обогащительные процессы

Вопросы и задания для самопроверки

1. Что показывает и как рассчитывается коэффициент равнопадаемости?
2. Какие режимы течения жидкости вы знаете?
3. Приведите уравнение Стокса.
4. На чем основан процесс отсадки?
5. Каким образом выбирается материал для постели отсадочной машины?
6. Какие силы действуют на частицы на деке концентрационного стола?
7. Какова область применения винтовых сепараторов, шлюзов?
8. Каков принцип действия центробежных аппаратов, какие факторы влияют на эффективность обогащения?
9. Назначение процесса промывки.
10. Какие задачи выполняет тяжелосреднее обогащение?
11. Каким показателем оценивается смачиваемость минералов?
12. Какие руды обогащаются флотационным методом, достоинства и недостатки метода?
13. Какие типы флотационных машин вы знаете?
14. Каково назначение флотационных реагентов, дайте их классификацию?
15. Приведите классификацию минералов по магнитным свойствам.
16. Приведите классификацию магнитных сепараторов.
17. Какая область применения магнитных сепараторов со слабым полем?
18. Приведите классификацию минералов по электропроводности с примерами.
19. Опишите сущность процесса электрического обогащения.
20. Приведите классификацию специальных методов обогащения.
21. Какова область применения сортировки?
22. Дайте определение декрепитации.
23. Область применения выщелачивания.

Раздел 4. Вспомогательные процессы

Вопросы и задания для самопроверки

1. Дайте определение операций сгущения, фильтрации, сушки.
2. Какое оборудование используется для обезвоживания? Какие продукты получают в результате обезвоживания?
3. Опробование продуктов обогащения. Понятие представительности.
4. Приведите уравнение технологического и товарного балансов.
5. Для чего проводится минералогический анализ руды и продуктов обогащения?
6. Приведите формулу для расчета минимальной массы пробы.

Раздел 5. Технологии обогащения руд

Вопросы и задания для самопроверки

1. Современное состояние рудной базы металлургии России.
2. Роль обогащения полезных ископаемых для развития народного хозяйства страны. Прогрессивные направления повышения технического уровня обогащательного производства.
3. Характеристика качества руд.
4. Управление качеством добываемых руд и их усреднением.

5. Решение проблемы получения мелкодробленого продукта на обогатительных фабриках.
6. Измельчение в больше объемных мельницах.
7. Аппараты и конструкции для тонкого измельчения промпродуктов и концентратов.
8. Схемы измельчения с использованием шаровых и стержневых мельниц.
9. Схемы с рудногалечным и самоизмельчением.
10. Предварительное обогащение руд. Возможности, достоинства, область применения.
11. Минеральный состав и особенности вещественного состава окисленных и смешанных медных руд. Флотационные свойства медных минералов.
12. Флотационные свойства железосодержащих сульфидов.
13. Технология обогащения медных сульфидных руд с различным содержанием в них пирита.
14. Гидрометаллургические методы переработки руд.
15. Минеральный состав и типы РЬ-полиметрических руд.
16. Флотационные свойства свинецсодержащих минералов.
17. Технологические схемы обогащения РЬ-полиметрических руд.
18. Типы руд и особенности минерального состава Мо-содержащих руд.
19. Схемы и режимы коллективного цикла флотации Си-Мо руд.
20. Схемы и режимы цикла селекции Си-Мо руд.
21. Минеральный состав и типы Ni-содержащих руд.
22. Флотационные свойства Ni-содержащих минералов.
23. Технологические схемы и режимы обогащения Си - Ni руд.
24. Комплексность использования сырья при переработке Си - Ni руд.
25. Классификация неметаллического сырья.
26. Происхождение и виды природных углей.
27. Месторождения углей. Основные бассейны.
28. Вредные примеси углей, их влияние на переработку угля и способы их удаления.
29. Что такое глубина обогащения угля, какие имеются подходы к ее определению для данного месторождения.
30. Гравитационные методы и флотационные методы обогащения углей.
31. Основные минералы и литотипы углей, их происхождение и технологические особенности.
32. Сорта и марки углей.
33. Минералы железных руд. Их свойства.
34. Основные промышленные типы железорудных месторождений.
35. Крупнейшие железорудные месторождения и узлы в мире и России.
36. Особенности железорудной сырьевой базы Сибири.
37. Качество железных руд месторождений различных типов.
38. Требования промышленности к качеству железных руд и концентратов.
39. Вредные примеси в железорудных материалах различных типов.
40. Основные методы обогащения железных руд.
41. Область применения сухой магнитной сепарации.
42. Стадиальная схема обогащения магнетитовой руды. Принципы построения.
43. Особенности компоновки обогатительных фабрик железных руд с оборудованием большой единичной мощности.
44. Методы получения богатых и сверхбогатых железных концентратов.
45. Основные месторождения золота Красноярского края и золотодобывающие предприятия.
46. Формы нахождения золота в рудах и россыпях.
47. Флэш-флотация, мелкопузырьковая флотация. Назначение, применение в технологии золота.
48. Технологические типы и особенности обогащения золота.

49. Понятие упорного золота. Основные типы руд упорного золота.
50. Основные разновидности технологии переработки руд упорного золота. Достоинства и недостатки.
51. Способы решения проблемы двойной упорности.
52. Обжиговая технология. Характеристика, достоинства и недостатки.
53. Автоклавная технология. Характеристика, достоинства и недостатки.
54. Технология биоокисления. Характеристика, достоинства и недостатки.
55. Технология сверхтонкого измельчения. Характеристика, достоинства и недостатки.
56. Принципиальная схема переработки упорных руд золота с биоокислением.
57. Принципиальная схема переработки упорных руд золота с автоклавным окислением.
58. Принципиальная схема переработки упорных руд золота с окислительным обжигом.
59. Крупнейшие предприятия России, перерабатывающие упорные руды золота. Характеристика основных технологических решений.

Раздел 6. Проектирование обогатительных фабрик

Вопросы и задания для самопроверки

1. Задание на проектирование объектов производственного назначения.
2. Разработка и содержание технологического регламента.
3. Разработка технико-экономического обоснования (проекта) строительства. Вопросы, которые рассматриваются в ТЭО.
4. Оценка воздействия деятельности предприятия (объекта) на окружающую среду (ОВОС).
5. Основные технико-экономические и финансовые показатели, которые определяются в результате разработки ТЭО.
6. Государственная экспертиза. Послепроектная деятельность. Авторский надзор. Строительство объекта инвестиции.
7. Система нормативной и проектной документации.
8. Методы проектирования. Проектирование нестационарных обогатительных фабрик.
9. Классификация обогатительных фабрик. Основные требования, предъявляемые к проектам обогатительных фабрик.
10. Основные факторы, влияющие на выбор схемы обогащения. Классификация схем переработки полезных ископаемых по числу используемых методов, циклов и стадий обогащения, по номенклатуре процессов и операций в каждом методе.
11. Порядок процедур выбора схемы обогащения полезного ископаемого для проектируемой фабрики.
12. Требования, предъявляемые к технологии переработки полезных ископаемых в проекте.
13. Поясните термины: «выбор схемы обогащения», «стадия обогащения», «цикл обогащения», «принципиальная схема обогащения».
14. Цель расчета количественной схемы обогащения, баланса металлов по фабрике, принципиальной схемы обогащения.
15. Показатели, которые достаточно принять в качестве исходных для расчета баланса металлов проектируемой фабрики, для расчета принципиальной схемы обогащения.
16. Исходные показатели для расчета водно-шламовой схемы. Порядок расчета водно-шламовой схемы.
17. Производственная мощность фабрики и ее цехов. Режим работы главного корпуса фабрики и других цехов фабрики.
18. Общие принципы выбора и технологического расчета оборудования. Методы расчета производительности обогатительного оборудования.
19. Определение потребного числа аппаратов, оптимального размера устанавливаемого оборудования. Установка запасного оборудования.

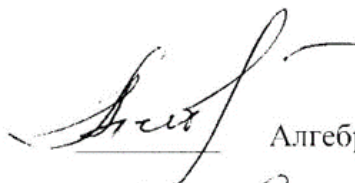
4.2. Требования и содержание промежуточной и итоговой аттестации

Основанием для аттестации слушателя по данной программе является:

- выполнение и защита всех лабораторных работ;
- более 60 % выполнения всех тестов, текущих заданий, размещенных в электронном образовательном курсе;
- выполнение и защита итоговой аттестационной работы.

Программу составил:

Канд. техн. наук, профессор РАЕН, доцент



Алгебраистова Н.К.

Руководитель программы:

Канд. техн. наук, профессор РАЕН, доцент



Алгебраистова Н.К.