

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ЩАДОВА»  
(ЧГТК ИМ. М.И. ЩАДОВА)**

**Утверждаю:**  
Директор ГБПОУ «ЧГТК  
им. М.И. Щадова»  
С.Н. Сычев  
21 июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Ведение технологических процессов обогащения полезных ископаемых  
согласно заданным параметрам**

**программы подготовки**

**специалистов среднего звена по специальности**

*21.02.18 Обогащение полезных ископаемых*

**Черемхово, 2023**

## **РАССМОТРЕНА**

Рассмотрено на  
заседании ЦК  
«Горных дисциплин»  
Протокол № 10  
« 06 » июня 2023 г.  
Председатель: Жук Н.А.

## **ОДОБРЕНА**

Методическим советом колледжа  
Протокол № 5  
от 7 июня 2023 года  
Председатель МС: Т.В. Власова

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО с учетом примерной рабочей программы для профессиональных образовательных организаций, утвержденной на заседании Совета, по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного образования. Протокол №14 от 30.11.2022. Автор (авторский коллектив) примерной программы: Лавренова Екатерина Владимировна, Михрина Татьяна Владимировна, Сасина Татьяна Валерьевна, Солдаева Мария Владимировна, Федосеева Зоя Робертовна.

Рабочая программа предназначена для специальности среднего профессионального образования: **21.02.18 Обогащение полезных ископаемых.**

### **Разработчик:**

1.Самородова Татьяна Владимировна – преподаватель специальных дисциплин  
ГБПОУ «ЧГТК им. М.И. Щадова»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	10
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	12
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	30
<b>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ</b>	31
<b>6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	33
<b>ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	40

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СОГЛАСНО ЗАДАНЫМ ПАРАМЕТРАМ**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **21.02.18 Обогащение полезных ископаемых**, базовая подготовка, входящей в укрупненную группу специальностей 21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВДП): **Ведение технологических процессов обогащения полезных ископаемых согласно заданным параметрам** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

ПК 1.1 Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами.

ПК 1.2. Контролировать работу основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом.

ПК 1.3. Обеспечивать работу транспортного оборудования.

ПК 1.4. Обеспечивать контроль ведения процессов производственного обслуживания.

ПК 1.5. Вести техническую и технологическую документацию.

ПК 1.6. Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в программах подготовки и переподготовки специалистов горной отрасли.

## **1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

### Базовая часть

#### **навыки:**

изучения технологических схем производственных процессов обогатительной фабрики;

организации ведения технологического процесса;

обеспечения соблюдения параметров и осуществления контроля за соблюдением технологических режимов процессов обогащения полезных ископаемых;

проведения анализа нарушения требований безопасности и правил безопасности.

участия в монтаже, регулировке, наладке технического обслуживания эксплуатируемого оборудования;

выявления и устранения причин, которые могут привести к аварийным режимам работы обогатительного оборудования.

контроля соблюдения правил эксплуатации транспортного оборудования в заданном технологическом режиме, правил эксплуатации бункерных, приемных и погрузочных устройств, складов и отвалов;

участия в ремонте и обслуживании транспортного оборудования.

соблюдения правил эксплуатации насосных и компрессорных станций, монтажа и эксплуатации водопроводных сетей;

принятия оперативных решений при нарушении параметров работы автоматических систем;

соблюдения оптимального режима технологического процесса, работы отдельных машин и комплексов оборудования;

контроля заземляющих устройств;

выявления причин срабатывания систем автоматической защиты.

заполнения журналов "приема-сдачи" смены, "Проведения инструктажей охраны труда";

оформления наряда и заполнения книги выдачи нарядов, "наряд-допусков на работы повышенной опасности".

определения мест отбора проб в зависимости от применяемой технологической схемы и требований, предъявляемых потребителем.

#### **Умения:**

пользоваться безопасными приемами производства работ;

использовать прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в области обогащения полезных ископаемых;

осуществлять контроль соблюдения параметров и режимов технологических процессов обогащения;

читать режимные карты технологического процесса;

применять техническую терминологию;

выполнять технологические схемы с использованием прикладных программ;

выделять из технологической схемы обогащения, составляющие её технологические процессы;

читать типовые технологические схемы обогащения и производить их расчёт по заданным технологическим параметрам

производить расчет и выбор подготовительного, основного и вспомогательного оборудования для осуществления технологических процессов обогащения полезных ископаемых;

соблюдать технологические параметры работы обогатительного оборудования в соответствии с паспортными характеристиками.

производить выбор и расчёт транспортного оборудования для осуществления технологических процессов обогащения полезных ископаемых; ленточных, скребковых, пластинчатых конвейеров, обезвоживающих элеваторов;

производить расчёт бункерных, приёмных, погрузочных устройств, складов и отвалов.

рассчитывать элементы водопроводных сетей;

выбирать и рассчитывать насосные станции;

выбирать и рассчитывать компрессорные станции;

читать схемы электроснабжения стационарных электроустановок обслуживаемого участка;

выявлять основные неисправности обслуживаемого электрооборудования.

читать структурные схемы систем автоматического управления, защиты, сигнализации, регулирования и контроля технологических процессов;

составлять схемы отбора проб.

обрабатывать пробу для анализа;

выполнять анализы на определение показателей качества исходного сырья и продуктов обогащения.

### **Знания:**

техническая терминология;

понятие о технологической дисциплине;

классификация технологических схем обогатительных процессов;

назначение и сущность процессов подготовки полезных ископаемых к дальнейшему обогащению: дробления, грохочения, измельчения;

основные технологические параметры и типовые технологические схемы подготовительных процессов;

основные технологические процессы:

промывка, гравитационные методы, флотация, магнитная и электрическая сепарация;

физико-химические основы процессов;

основные технологические параметры и типовые технологические схемы основных процессов;

назначение основных процессов обогащения полезных ископаемых;

специальные методы обогащения, назначение, технологические параметры и схемы;

сущность операций обезвоживания и пылеулавливания;

сушку, технологию процесса, контрольно-измерительные приборы сушильных установок;

очистку сточных вод, схемы очистки;

современные технологии обогащения:

пневматическое обогащение;

требования охраны труда и правила безопасности при ведении технологических процессов, технические характеристики оборудования (основные и вспомогательные);

организацию обеспечения безопасного технологического процесса обогащения;

прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в области обогащения полезных ископаемых.

устройство, принцип действия обогатительного оборудования;

область применения оборудования;

технические характеристики применяемого оборудования;

правила эксплуатации подготовительного, основного обогатительного и вспомогательного оборудования для обогащения полезных ископаемых;

устройство и принцип действия систем автоматических защит и блокировок обогатительного оборудования.

виды, классификацию транспортных средств обогатительных фабрик;

виды и средства внутрифабричного транспорта;

транспортные установки непрерывного действия, конструкции, правила их эксплуатации;

виды и средства внешнего транспорта, элементы конструкций, правила их эксплуатации;

назначение, типы, конструкцию, правила эксплуатации бункерных, приемных и погрузочных устройств, складов и отвалов;

системы автоматизации и элементы автоматических устройств транспортного оборудования;

основные виды, назначение, элементы грузоподъемных машин, ремонт и смазку машин и оборудования, правила эксплуатации;

техника безопасности при эксплуатации транспортного и складского оборудования обогатительных фабрик.

водоснабжение обогатительных фабрик:

источники, схемы, системы;

схемы водопроводных сетей, элементы, расчет;

систему канализации и очистки сточных вод;

хвостовое хозяйство обогатительных фабрик;  
оборотное водоснабжение фабрик;  
 типовые схемы электроснабжения стационарных электроустановок;  
устройство, принцип действия электрооборудования стационарных электроустановок;  
 типовые схемы ручного и дистанционного управления и системы автоматизированного управления процессами обогащения.  
методы, средства и устройство автоматического контроля;  
аппаратура и система централизованного диспетчерского управления и контроля;  
виды технической и технологической документации;  
формы документов;  
порядок и требования к оформлению документации в соответствии с установленными правилами.  
цели и задачи опробования;  
виды проб;  
требования, предъявляемые к пробам;  
методы отбора и обработки проб;  
приборы, реактивы для определения показателей качества полезных ископаемых;  
методические стандарты (ГОСТы) определения показателей качества полезного ископаемого.

### Вариативная часть

#### **навыки:**

- изучения технологических схем производственных процессов обогащения угля;
- осуществления контроля технологических режимов процессов обогащения угля;
- отбор проб угля в зависимости от применяемой технологической схемы и требований, предъявляемых потребителем;

#### **уметь:**

- Определять гранулометрический состав углей (задачи)
- Определять содержание ценного компонента в руде
- Вести обработку пластовых и эксплуатационных проб
- Определять усреднение на складах
- Производить расчет параметров оборудования для отбора проб
- Контролировать качество добываемых углей
- Вести обработку товарных проб
- Контролировать технологические процессы обогащения
- Вести количественный контроль

- Производить обработку качества полезного ископаемого согласно стандартизации
- Определять по кривым обогатимости выход и зольность заданного класса
- Составлять теоретический баланс продуктов обогащения
- Строить кривые Тромпа по результатам фракционного анализа
- Определять показатели качества углей
- Определять структуру технологических схем
- Рассчитывать водно-шламовые схемы.
- Вести расчет технологической схемы на основании составления баланса ценного компонента в процессах и операциях
- Вести расчет качественно-количественной схемы по методике К.А. Разумова
- Определять структуру схем и режимы обогащения сульфидных руд
- Вести расчет качественно-количественной схемы обогащения магнетитовой руды
- Вести расчет качественно-количественной схемы обогащения алмазосодержащей руды
- Выбирать качественные показатели процесса обогащения
- Определять минимально допустимое содержание полезного компонента в руде
- Определять производительность и режим работы фабрики и отдельных цехов
- Проводить анализ характеристики сырьевой базы ископаемых углей
- Производить технологическую оценку углей
- Проектировать элементы самотечного транспорта в технологической схеме
- Проектировать цеха основного производства (выполнение чертежа по требованиям ЕСКД)

**знать:**

- Классификацию углей
- Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых
- Технологические свойства минералов
- Технологические процессы добычи, переработки и обогащения полезных ископаемых
- Влияние вещественного состава полезных ископаемых на показатели обогащения
- Последовательность выделения классов при грохочении
- Назначение и классификация флотационных реагентов
- Комплексность использования сырья в процессах его добычи и обогащения
- Охрана окружающей среды
- Технологические требования к качеству полезных ископаемых, поступающих на обогащение
- Усреднение полезных ископаемых и продуктов их обогащения

- Отбор проб от движущихся потоков
- Технологическую оценку полезных ископаемых
- Оценка эффективности разделительных процессов обогащения
- Основные направления совершенствования технологии добычи и обогащения углей
- Комбинированные схемы переработки бурых углей
- Особенности компоновки оборудования

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Объем образовательной программы 1413 часов, включает:

- самостоятельную работу 687 часов;
- учебные занятия 204 часов, в том числе практические, лабораторные работы 52 часов, курсовые работы (проекты) 60 часов;
- консультацию 10 часов;
- промежуточную аттестацию 24 часов;
- учебной практики 36 часов
- производственной практики 468 часов.

## **2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Ведение технологических процессов обогащения полезных ископаемых согласно заданным параметрам, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

### Базовая часть

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1.	Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами.
ПК 1.2.	Контролировать работу основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом.
ПК 1.3.	Обеспечивать работу транспортного оборудования.
ПК 1.4.	Обеспечивать контроль ведения процессов производственного обслуживания.
ПК 1.5.	Вести техническую и технологическую документацию.

ПК 1.6.	Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### Вариативная часть

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1.	Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами.
ПК 1.4.	Обеспечивать контроль ведения процессов производственного обслуживания.
ПК 1.6.	Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		Промежуточная аттестация	
			Обучение по МДК			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная, часов	Консультация	Экзмены
			Всего Часов	в т.ч. лабораторные работы	в т.ч. курсы аяробота	Всего, часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК. 1.1 ОК 1-9	Раздел 1. Изучение основ обогащения полезных ископаемых	319	72	12	30	225	-	36		6	16
ПК. 1.1, ПК 1.2, ПК 1.6, ОК 1-9	Раздел 2. Ведение технологических процессов обогащения полезных ископаемых	286	72	16	30	214	-	-		4	8
ПК. 1.2. ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.7 ОК 1-9	Раздел 3. Эксплуатация и обслуживание оборудования основных и вспомогательных процессов обогатительной фабрики	206	40	14	-	166	-	-	468		
ПК. 1.2, ПК 1,7 ОК 1-9	Раздел 4. Автоматизация и электроснабжение процесса обогащения	80	20	10	-	60	-	-			
	<b>Всего:</b>	<b>891</b>	<b>204</b>	<b>52</b>	<b>60</b>	<b>665</b>		<b>36</b>	<b>468</b>		

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5	6
		<b>Курс 3</b>			
<b>Раздел 1. Изучение основ обогащения полезных ископаемых</b>			<b>355</b>		
<b>МДК 01. 01 Основы обогащения полезных ископаемых</b>			<b>297</b>		
<b>Тема 1.1. Обогащение полезных ископаемых (общие сведения)</b>	1.	Понятие о технологической дисциплине.	2	2	<b>ПК. 1.1 ОК 1-9</b>
	2.	Классификация технологических схем обогатительных процессов.	2	2	
	3.	<b>Практическое занятие №1</b> Выделение из технологической схемы обогащения, составляющие ее технологические процессы. Чтение технологических схем обогащения.	2	3	
	4.	<b>Практическое занятие №2</b> Выполнение технологических схем	2	3	
		<b>Самостоятельная работа №1</b> Техническая терминология. Классификация полезных ископаемых. Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых. Технологические свойства минералов. Цель и задачи обогащения полезных ископаемых. Классификация обогатительных фабрик.	14	2	
<b>Тема 1.2.</b>	5.	Назначение и сущность процессов подготовки (операция грохочения) полезных ископаемых к дальнейшему обогащению.	2	2	<b>ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.2.</b>

<b>Подготовительные, основные и вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых</b>	6.	<b>Практическое занятие №3</b> Определение гранулометрического состава углей	2	3	
	7.	<b>Практическое занятие №4</b> Решение задач Основы грохочения	2	3	
	8.	Назначение и сущность процессов подготовки (операция дробление) полезных ископаемых к дальнейшему обогащению	2	2	
	9.	Гравитационные процессы обогащения.	2	2	
	10.	<b>Практическое занятие №5</b> Решение задач Фракционный анализ и обогатимость углей	2	3	
	11.	Обогащение в тяжелых средах	2	2	
	12.	Сепараторы для обогащения в тяжелых суспензиях	2	2	
	13.	<b>Практическое занятие №6</b> Решение задач Оборудование для обогащения в тяжелых суспензиях	2	3	
	14.	Отсадочные машины	2	2	
	15.	Обогащение на концентрационных столах	2	2	
	16.	Обогащение в крутонаклонных сепараторах	2	2	
	17.	Флотация.	2	2	
	18.	Специальные методы обогащения, технологические параметры и схемы.	2	2	
	19.	Магнитное обогащение, назначение, технологические параметры и схемы.	2	2	
	20.	Основы процесса сгущения	2	3	
	21.	Основы процесса центрифугирования. Оборудование для центрифугирования	2	3	
	22.	<b>Самостоятельная работа № 2</b> Устройство и принцип действия инерционных грохотов. Основы грохочения Устройство и принцип действия самобалансных грохотов. Оборудование для грохочения Устройство и принцип действия конических и цилиндрических грохотов. Оборудование для грохочения. Обогащение неметаллических полезных ископаемых. Устройство и принцип действия щековых дробилок, их технические характеристики. Устройство и принцип действия конусных дробилок, их технические характеристики. Устройство и принцип действия валковых зубчатых и молотковых дробилок, их технические характеристики.	211	3	

	<p>Назначение и сущность процессов подготовки (операция измельчение) полезных ископаемых к дальнейшему обогащению</p> <p>Правила эксплуатации грохотов. Выявление и устранение причин, которые могут привести к аварийным режимам работы грохотов. Требования охраны труда и правил безопасности при обслуживании грохотов.</p> <p>Правила эксплуатации дробилок при обогащении полезных ископаемых. Выявление и устранение причин, которые могут привести к аварийным режимам работы щековых дробилок. Требования охраны труда и правил безопасности при обслуживании дробилок.</p> <p>Правила эксплуатации мельниц. Выявление и устранение причин, которые могут привести к аварийным режимам работы мельниц.</p> <p>Назначение основных процессов обогащения полезных ископаемых.</p> <p>Физико-химические основы гравитационных процессов.</p> <p>Обогащение на шлюзах</p> <p>Обогащение в криволинейных и центробежных потоках воды</p> <p>Обогащение на струйных концентраторах.</p> <p>Обогащение на винтовых сепараторах и шлюзах.</p> <p>Обогащение в центробежных концентраторах.</p> <p>Обогащение в шнековых сепараторах.</p> <p>Пневматическое обогащение. Назначение и классификация флотационных реагентов</p> <p>Устройство и принцип действия оборудования для флотации, область применения, технические характеристики</p> <p>Флотационные машины</p> <p>Выявление и устранение причин, которые могут привести к аварийным режимам работы флотационных машин.</p> <p>Физические основы магнитного обогащения</p> <p>Устройство и принцип действия оборудования для магнитного обогащения, область применения, технические характеристики</p> <p>Выбор и расчёт параметров магнитных сепараторов</p> <p>Электрическое обогащение, назначение, технологические параметры и схемы.</p> <p>Физические основы электрических методов обогащения.</p>			
--	--	--	--	--

	<p>Устройство и принцип действия оборудования для электрического обогащения, область применения, технические характеристики.</p> <p>Выбор процессов и аппаратов электрического обогащения</p> <p>Современные технологии обогащения.</p> <p>Теоретические основы химического обогащения</p> <p>Изучение схем, оборудования для химического обогащения</p> <p>Обогащение по упругости</p> <p>Обогащение по избирательности разрушения</p> <p>Изучение схем обогащения по физико-механическим свойствам минералов</p> <p>Сущность операций обезвоживания.</p> <p>Устройство и принцип действия оборудования для дренирования, область применения, технические характеристики.</p> <p>Основы процесса дренирования.</p> <p>Устройство и принцип действия оборудования для сгущения, область применения, технические характеристики.</p> <p>Оборудование для сгущения</p> <p>Выявление и устранение причин, которые могут привести к аварийным режимам работы сгустителей.</p> <p>Устройство и принцип действия оборудования для фильтрации, область применения, технические характеристики.</p> <p>Основы процесса фильтрации шлама.</p> <p>Оборудование для фильтрации</p> <p>Устройство и принцип действия оборудования для центрифугирования, область применения, технические характеристики.</p> <p>Оборудование для центрифугирования</p> <p>Сушка, технология процесса.</p> <p>Устройство и принцип действия сушильных установок.</p> <p>Требования охраны труда и правил безопасности при обслуживании сушильных установок</p> <p>Выявление и устранение причин, которые могут привести к аварийным режимам работы сушильных установок</p> <p>Сущность операций пылеулавливания.</p> <p>Основы процесса обеспыливания и обесшламливания.</p> <p>Оборудование для обесшламливания</p>			
--	---	--	--	--

		Основы процесса пылеулавливания. Оборудование для пылеулавливания Обогащение руд благородных металлов и алмазов Обогащение руд черных и цветных металлов Обогащение руд редких и редкоземельных металлов			
		<b>Курсовой проект</b>	30		
1		Выдача заданий. Формулирование целей и задач для осуществления деятельности ЦОФ	1		
2		Введение 1. Общая часть 1.1. Описание технологической схемы	2		
3		2. Специальная часть 2.1. Обработка исходных данных ситового и фракционного анализов	2		
4		2.1. Обработка исходных данных ситового и фракционного анализов. Расчет таблиц 2.4-2.6	2		
5		2.1. Обработка исходных данных ситового и фракционного анализов. Расчет таблиц 2.4-2.6	2		
6		2.1. Обработка исходных данных ситового и фракционного анализов. Расчет таблиц 2.4-2.6	2		
7		2.2. Теоретический баланс продуктов обогащения	2		
8		2.3. Обоснование технологической схемы обогащения	2		
9		2.4. Расчет качественно-количественной схемы обогащения. Расчет подготовительных операций	2		
10		2.4. Расчет качественно-количественной схемы обогащения. Расчет подготовительных операций	2		
11		2.4. Расчет качественно-количественной схемы обогащения. Расчет подготовительных операций	2		
12		2.5. Практический баланс продуктов обогащения	2		
13		2.5. Практический баланс продуктов обогащения	2		
14		2.6. Сводная таблица расчета качественно-количественной схемы обогащения	2		
15		2.6. Сводная таблица расчета качественно-количественной схемы обогащения	2		
	16	Заключение	1		
		<b>Консультация</b>	6		

		<b>Экзамен</b>	16		
<b>Учебная практика.</b>			<b>36</b>		ПК. 1.1, ПК.1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6 , ПК 1.7 ОК 1-9
<b>Виды работ</b>					
Введение в учебную практику					
Ведение процесса сухого и мокрого грохочения.					
Наблюдение за работой грохотов, сит и другого оборудования.					
Регулирование работы грохотов, сит и другого оборудования.					
Ведение процесса дробления.					
Наблюдение за техническим состоянием дробилок.					
Регулирование разгрузочной щели дробилок.					
Управление работой дробилок.					
Наблюдение за автоматической централизованной смазкой оборудования.					
Зачетное занятие					

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 2 Ведение технологических процессов обогащения полезных ископаемых</b>			<b>286</b>		
<b>МДК 01.02. Технологический процесс обогащения полезных ископаемых</b>			<b>274</b>		
		<b>Курс 4</b>			

<b>Тема 2.1.</b> <b>Полезные ископаемые и общая характеристика технологии их переработки и обогащения</b>	1.	Полезные ископаемые и их месторождения. Понятие о технологической дисциплине	2	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.6.
	2.	Технологические процессы добычи, переработки и обогащения полезных ископаемых. Техническая терминология.	2	2	
	3.	<b>Практическое занятие №1</b> Решение задач на определение ценного компонента в руде	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 1</b> Влияние вещественного состава полезных ископаемых на показатели обогащения. Комплексность использования сырья в процессах его добычи и обогащения. Охрана окружающей среды	6		
<b>Тема 2.2.</b> <b>Технология подготовки полезных ископаемых к обогащению</b>		<b>Самостоятельная работа № 2</b> Пластовые и эксплуатационные пробы. Технологические требования к качеству полезных ископаемых, поступающих на обогащение. Усреднение полезных ископаемых и продуктов их обогащения. Геолого-технологическое картирование месторождений. Промывка руд и дезинтеграция песков	12		ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.6.
<b>Тема 2.3.</b> <b>Цели, задачи и схемы опробования.</b>	4.	Цели и задачи опробования.	2	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.6.
	5.	Виды проб. Требования, предъявляемые к пробам.	2	2	
	6.	Методы отбора и обработки проб.	2	2	
	7.	<b>Практическое занятие №2</b> Решение задач Отбор проб	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 3</b> Схемы отбора проб. Обработка проб для анализа. Приборы, реактивы для определения показателей качества полезных ископаемых. Периодичность опробования товарного топлива. Методические стандарты (ГОСТы) определения показателей качества полезного ископаемого.	16		
<b>Тема 2.4</b> <b>Контроль параметров и режимов технологических процессов обогащения</b>	8.	<b>Практическое занятие №3</b> Решение задач Определение эффективности работы обогатительного оборудования	2	3	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.6.
	9.	<b>Практическое занятие №4</b> Чтение типовых технологических схем обогащения	2	3	
	10.	<b>Практическое занятие №5</b> Решение задач Отбор товарных проб	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 4</b> Основные технологические параметры и типовые технологические	18		

		схемы подготовительных, основных и заключительных процессов. Стандартизация качества продуктов обогащения. Контроль качества добываемых углей Нормирование качества углей Количественный контроль при углеобогащении			
<b>Тема 2.5. Основы выбора и разработки схем обогащения</b>		<b>Практическое занятие №6</b> Решение задач			ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.6.
	11.	Определение по кривым обогатимости выхода и зольности заданного класса	2	3	
	12.	Построение кривых Тромпа по результатам фракционного анализа	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 5</b> Технологическая оценка полезных ископаемых. Оценка эффективности разделительных процессов обогащения	8		
<b>Тема 2.6. Технологические схемы обогащения обогатительных фабрик</b>		Структура технологических схем	2	3	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.6.
	13.	<b>Самостоятельная работа № 6</b> Качественно-количественная схема обогащения алмазосодержащей руды. Типовые технологические схемы дробления и их расчет по заданным технологическим параметрам. Типовые технологические схемы измельчения и их расчет по заданным технологическим параметрам. Апатитовые руды Фосфоритные руды Серные руды Калийные руды Общая характеристика углей Показатели качества углей Каменные угли Бурые угли Комбинированные схемы переработки бурых углей Флюоритовые руды Магнетитовые руды. Кварцевые породы и пески Асбестсодержащие руды Тальксодержащее сырье Типовые водно-шламовые схемы обогащения руд черных металлов и их расчет. Минералы золота и их технологические свойства	78	3	

		<p>Золотосодержащие россыпи</p> <p>Переработка золотосодержащих сульфидных и окисленных руд</p> <p>Характеристика руд и россыпей месторождений алмазов</p> <p>Качественно-количественная схема обогащения алмазосодержащей руды</p> <p>Основные направления совершенствования технологии добычи и обогащения углей</p>			
<p><b>Тема 2.7.</b></p> <p><b>Расчет и выбор подготовительного основного и вспомогательного оборудования</b></p>	14.	Расчет и выбор подготовительного оборудования (для грохочения).	2	2	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.6.</p>
	15.	Выбор и расчет оборудования для классификации	2	3	
	16.	Расчет и выбор оборудования для гравитационных процессов обогащения.	2	2	
	17.	Расчет и выбор оборудования для процесса флотации.	2	2	
	18.	<b>Практическое занятие №7</b> Производство расчета и выбора основного оборудования для организации ведения технологического процесса обогащения углей	2	3	
	19.	Расчет и выбор вспомогательного оборудования.	2	3	
	20.	Производство расчета и выбора оборудования для обезвоживания продуктов обогащения.	2	3	
	21.	<b>Практическое занятие №8</b> Составление схемы оборудования	2	3	
		<p><b>Самостоятельная работа № 7</b> Выбор типа флотомашин и расчет основных параметров</p> <p>Аппараты для магнитного и электрического обогащения.</p> <p>Оборудование для сушки. Применение, методы расчета</p> <p>Оборудование для пылеулавливания</p>	28		
<p><b>Тема 2.8.</b></p> <p><b>Общие сведения по проектированию обогатительных фабрик</b></p>		<p><b>Самостоятельная работа №8</b> Содержание и объем проекта, стадии проектирования</p> <p>Исходные данные, организация и порядок проектирования</p> <p>Инженерные изыскания для строительства</p> <p>Экспертиза проектной документации</p> <p>Выбор качественных показателей процесса обогащения</p> <p>Определение минимально допустимого содержания полезного компонента в руде</p> <p>Определение производительности и режима работы фабрики и отдельных цехов</p>	14	3	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.5.</p>

<p align="center"><b>Тема 2.9.</b> <b>Сырьевая база и качественная характеристика углей</b></p>		<p><b>Самостоятельная работа № 9</b> Характеристика сырьевой базы ископаемых углей. Технологическая оценка углей</p>	4	3	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.6.
<p align="center"><b>Тема 2.10.</b> <b>Размещение оборудования в цехах и отделениях обогатительной фабрики</b></p>		<p><b>Самостоятельная работа № 10</b> Основные строительные параметры здания обогатительной фабрики Главный корпус обогатительной фабрики Установка оборудования в отделениях сгущения, фильтрации, сушки. Проектирование передвижных обогатительных фабрик</p>	6	2	
<p align="center"><b>Тема 2.11.</b> <b>Виды технической и технологической документации</b></p>		<p><b>Самостоятельная работа № 11</b> Виды технической документации Виды технологической документации Формы документов. Порядок и требования к оформлению документации в соответствии с правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Порядок и требования к оформлению документации в соответствии с правилами Единой системы технологической документации (ЕСТД). Проектирование цеха основного производства</p>	12	3	
		<p><b>Курсовое проектирование</b></p>			
	22.	<p>Введение 1.Общая часть 1.1. Описание технологической схемы</p>	2	2	
	23.	<p>2.Специальная часть 2.1. Обработка исходных данных ситового и фракционного анализов</p>	2	2	
	24.	<p>2.1. Обработка исходных данных ситового и фракционного анализов. Расчет таблиц 2.4-2.6</p>	2	2	
	25.	<p>2.1. Обработка исходных данных ситового и фракционного анализов. Расчет таблиц 2.4-2.6</p>	2	2	
	26.	<p>2.1. Обработка исходных данных ситового и фракционного анализов. Расчет таблиц 2.4-2.6</p>	2	2	
	27.	<p>2.2. Теоретический баланс продуктов обогащения</p>	2	2	
	28.	<p>2.3. Обоснование технологической схемы обогащения</p>	2	2	
	29.	<p>2.4. Расчет качественно-количественной схемы обогащения. Расчет подготовительных операций</p>	2	2	

	30.	2.4. Расчет качественно-количественной схемы обогащения. Расчет подготовительных операций	2	2	
	31.	2.4. Расчет качественно-количественной схемы обогащения. Расчет подготовительных операций	2	2	
	32.	2.5. Практический баланс продуктов обогащения	2	2	
	33.	2.6. Сводная таблица расчета качественно-количественной схемы обогащения	2	2	
	34.	2.6. Сводная таблица расчета качественно-количественной схемы обогащения	2	2	
	35.	Заключение	2	2	
	36.	<b>Дифференцированный зачет</b>	2		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 3. Эксплуатация и обслуживание оборудования основных и вспомогательных процессов обогатительной фабрики</b>			<b>674</b>		
<b>МДК 01. 03Механизация основных и вспомогательных процессов обогатительной фабрики.</b>			<b>206</b>		
		<b>Курс 4</b>			
<b>Тема 3.1. Водоснабжение и хвостовое хозяйство</b>	1.	Характеристика шлама и причины его накопления	2	2	ПК. 1.2. ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.7

	2.	Классификация и сгущение шлама.	2	3	ОК 1-9
	3.	Гидроциклоны для классификации и сгущения шлама	2	2	
	4.	Сгустители	2	2	
	5.	<b>Практическое занятие №1</b> Технологический расчет радиального сгустителя	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 1</b> Техническая вода, ее загрязнение и свойства. Осаждение и классификация шламов . Технологические показатели и схемы гидроциклонных установок для классификации и сгущения шлама. Фильтрация Источники водоснабжения обогатительных фабрик Системы водоснабжения обогатительных фабрик Классификация водно-шламовых схем.Классификация водопроводов. Классификация водопроводов Очистка водопроводной воды и очистные сооружения Наружная водопроводная сеть Очистка водопроводной воды и очистные сооружения Наружная водопроводная сеть. Внутренние водопроводы Укладка сухих и обезвоженных хвостов Очистка сточных вод Оборотное водоснабжение Желоба и пульпопроводы Грунтовые и песковые насосы Пульпонасосные станции Транспортирование и укладка хвостов в отвал	54		
Тема 3.2. Бункерное и складское хозяйство. Отвалы	6.	<b>Практическое занятие №8</b> Основы расчета бункеров	2	3	ПК. 1.2. ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.7 ОК 1-9
	7.	Питатели	2	2	
	8.	<b>Практическое занятие №9</b> Основы расчета питателей	2	3	
	9.	<b>Практическое занятие №10</b> Расчет складов	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 2</b> Бункера и бункерные затворы. Эксплуатация бункеров. Склады полезного ископаемого. Эксплуатация складов. Приемные устройства обогатительных фабрик	14		

		Погрузочные устройства обогатительных фабрик. Грузоподъемные и вспомогательные, механизмы			
<p align="center"><b>Тема 3.3.</b> Насосы, насосные станции и правила их эксплуатации</p>	10.	Лопастные насосы. Общие сведения	2	1	ПК. 1.2. ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.7 ОК 1-9
	11.	<b>Практическое занятие №11</b> Выбор и расчет центробежных насосов	2	2	
	12.	<b>Практическое занятие №12</b> Выбор и расчет поршневых насосов	2	3	
	13.	Поршневые компрессоры	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 3</b> Принцип действия, классификация и область применения центробежных насосов Конструкции центробежных насосов Объемные насосы. Общие сведения. Назначение, классификация и характеристики поршневых насосов Регулирование центробежных насосов Ротационные насосы Бесприводные насосы Насосные станции. Правила эксплуатации насосов Правила эксплуатации насосных станций Общие сведения о воздухообеспечении Классификация машин для сжатия и подачи воздуха Пневмотранспорт Поршневые компрессоры Конструкции поршневых компрессоров Регулирование подачи компрессора Турбокомпрессоры и турбовоздуходувки Ротационные компрессоры Воздухопроводная сеть Компрессорные установки Вакуум-сеть на ОФ Вентиляторы Характеристики вентиляторов и способы регулирования Вентиляторные установки Проектирование вентиляторных установок	48		
<p align="center"><b>Тема 3.4.</b></p>	14.	Общие сведения о транспорте обогатительных фабрик	2	3	ПК. 1.2. ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.7
	15.	Устройство ленточных конвейеров	2	3	

Виды транспортных средств обогатительных фабрик	16.	<b>Практическое занятие №13</b> Расчет ленточных конвейеров для осуществления технологических процессов обогащения.	2	3	ОК 1-9
	17.	Пластинчатые конвейеры общего назначения	2	2	
	18.	Скребокковые конвейеры	2	2	
	19.	Ковшовые элеваторы устройство и принцип работы	2	2	
		<b>Самостоятельная работа № 4</b> Техника безопасности при эксплуатации транспортного оборудования. Производительность конвейерных установок Ленточные конвейеры. Техническое обслуживание и монтаж ленточных конвейеров. Скребково-ковшовые, ковшовые и люлечные конвейеры Подвесные конвейеры. Основные типы и конструктивные особенности, классификация, принцип действия. Винтовые конвейеры Качающиеся, инерционные и вибрационные конвейеры Роликовые конвейеры Гравитационный транспорт Подвесные канатные дороги Выбор и расчет канатного транспорта Эксплуатация транспортных устройств Скреперные установки Тележечные грузонесущие конвейеры	34	2	
Тема 3.5. Ремонтное хозяйство обогатительных фабрик		<b>Самостоятельная работа № 5</b> Организация и проведение ремонтов. Роль и значение ремонтного хозяйства. Износ машин и деталей Подготовка машин к ремонту Технология ремонта деталей обогатительного оборудования. Балансировка вращающихся деталей и узлов. Смазка машин и оборудования	16		ПК. 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.7 ОК 1-9
	20.	<b>Дифференцированный зачет</b>	2		
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> Вводный инструктаж по охране труда на ОФ Знакомство с предприятием Изучение технологических схем производственных процессов обогатительной фабрики Осуществление контроля за соблюдением технологических режимов процессов обогащения полезных ископаемых.			<b>468</b>		ПК. 1.1, ПК.1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,

<p>Выявление причины нарушения технологии.  Проведение анализа нарушения требований безопасности правил безопасности.  Участие в разработке мероприятий по безопасному ведению технологического процесса.  Определение места отбора проб в зависимости от применяемой схемы и требований, предъявляемых потребителями.  Организация ведения технологического процесса.  Обеспечение соблюдения параметров и осуществление контроля за соблюдением технологических режимов процессов обогащения полезных ископаемых.  Участие в ремонте и обслуживании транспортного оборудования.  Использование безопасных приемов производства работ.  Регулирование натяжных устройств и хода ленты.  Выявление и устранение неисправностей в работе транспортного оборудования.  Оформление дневника практики и отчета</p>			
--	--	--	--

<b>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем</b>	<b>№ занятия</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 4. Автоматизация и электроснабжение процесса обогащения</b>			<b>80</b>		
<b>МДК. 01.04. Электроснабжение и автоматизация процесса обогащения</b>			<b>80</b>		
		<b>Курс 4</b>			
	1.	Методы автоматического контроля.	2	2	
	2.	Автоматический контроль уровней твердых и жидких сред.	2	3	

	3.	Элементы автоматических устройств транспортного оборудования.	2	3	
	4.	<b>Практическое занятие №1</b> Чтение схем усилителей, стабилизаторов напряжения и датчиков.	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 1</b> Методы контроля вещественного состава руд. Государственная система промышленных приборов Элементы приборов и систем автоматизации и регулирования. Автоматический контроль расхода твердых сред. Автоматизированная система аналитического контроля. Системы автоматизации транспортного оборудования. Контроль и управление процессами дробления и грохочения. Управление электроприводами конвейерных маршрутов. Контроль работы конвейерных установок. Принцип работы аппаратуры автоматического управления загрузкой. Датчики наличия материала на ленте. Контроль и управление процессами измельчения. Контроль и управление основными технологическими процессами.	34	3	
<b>Тема 4.2.</b> Электроснабжение обогатительных фабрик					
	5.	Аппараты дистанционного и автоматического управления	2	3	
	6.	<b>Практическое занятие №6</b> Разборка и сборка электродвигателей с короткозамкнутым ротором.	2	3	
	7.	<b>Практическое занятие №7</b> Разборка двигателей переменного тока с короткозамкнутым ротором.	2	3	
	8.	Особенности освещения ОФ. Основные светотехнические величины	2	3	
	9.	<b>Практическое занятие №8</b> Расчет осветительных сетей	2	3	
	10.	<b>Практическое занятие №9</b> Расчет сетей осветительных установок	2	3	
		<b>Самостоятельная работа № 2</b> Особенности электрооборудования обогатительных фабрик Основные типы и особенности применяемых электродвигателей	26		

	<p>Трансформаторы  Преобразовательные устройства  Аппараты ручного управления  Аппараты защиты. Реостаты. Аппараты высокого напряжения  Понятие об электроприводе. Назначение элементов электропривода  Механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением  Механические характеристики асинхронных и синхронных двигателей  Общие принципы построения схем управления электроприводами на обогатительных фабриках  Управление асинхронными и синхронными электродвигателями переменного тока  Электроснабжение осветительных установок</p>			
	<b>Консультация</b>	<b>6</b>		
	<b>Экзамен по модулю</b>	<b>12</b>		
			<b>Всего часов</b>	<b>1413</b>

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы профессионального модуля требует наличие:

- учебного кабинет «Технологии обогащения полезных ископаемых»;

- лабораторий «Процессов и аппаратов обогатительной фабрики».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплекс по дисциплине;
- наглядные пособия;
- макет «Обогатительная фабрика»

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном;
- и т.д.

Оборудование лаборатории «Процессов и аппаратов обогатительной фабрики»:

- Учебные места по количеству учащихся;
- комплект оборудования для проведения лабораторных работ (ситового анализа, фракционного анализа, дробной флотации).
- комплект макетов и действующих моделей оборудования обогатительных процессов (грохоты, дробилки, аппараты для процессов обогащения, обезвоживания и пылеулавливания).

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

О-1. Клейн, М. С. Опробование и контроль процессов обогащения: учебное пособие / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 148 с.

О-2. Суслина Л. А. Обогащение полезных ископаемых: учебное пособие / Л. А. Суслина. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 194 с.

О-3. Обогащение и переработка полезных ископаемых: практикум: учебное пособие / П. В. Цыбуленко, С. Г. Оника, И. М. Ковалева, Н. Э. Паливода. — Минск: БНТУ, 2020. — 84 с.

— Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020 — 194 с. (ЭБС Лань)

О-4. Коннова, Н. И. Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья : учебник : в 2 частях / Н. И. Коннова, Э. А. Рудницкий. — Красноярск: СФУ, 2021 — Часть 1 : Основы обогащения — 2021. — 222 с

Дополнительные источники:

Д-1. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. — 4-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Том 1 : Обогащительные процессы — 2018 — 420 с.

Д-2. Авдохин, В.М. Обогащение углей. Т.1. Процессы и машины: учебник/ В.М. Авдохин.- М.: Горная книга, 2012.-424 с.

Д-3. Авдохин, В.М. Обогащение углей. Т.2. Технологии: учебник/ В.М. Авдохин.- М.: Горная книга, 2012.-475 с.

Д-4. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Технологии обогащения полезных ископаемых, Том 2: учебник / В.М. Авдохин .- М.: Горная книга, 2018.-420 с.

Д-5. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Обогащительные процессы, Том 1: учебник / В.М. Авдохин .- М.: Горная книга, 2017.-312 с.

Д-6. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых Обогащительные процессы и аппараты, Том 1: учебник/ А.А. Абрамов. - М.: Горная книга, 2008 -470 с.

Д-7. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых, Технология обогащения полезных ископаемых, Том 2: учебник/ А.А. Абрамов. - М.: Горная книга, 2004.-510 с.

Д-8. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения: учебник/ А.А. Абрамов. - М.: изд-во МГГУ, изд-во Горная книга, 2008.-710 с. Авдохин, В.М.

- Обогащение углей. Т.1. Процессы и машины: учебник/ В.М. Авдохин.- М.: Горная книга, 2012.-424 с.
- Д-9.Авдохин, В.М. Обогащение углей. Т.2. Технологии: учебник/ В.М. Авдохин.- М.: Горная книга, 2012.-475 с.
- Д-10.Авдохин, В.М.Основы обогащения полезных ископаемых. Технологии обогащения полезных ископаемых, Том 2: учебник / В.М.Авдохин .- М.: Горная книга, 2018.-420 с.
- Д-11.Авдохин, В.М.Основы обогащения полезных ископаемых. Обогащительные проце, Том 1: учебник / В.М. Авдохин .- М.: Горная книга, 2017.-312 с.
- Д-12.Артюшин, С.П. Сборник задач по обогащению углей :учебное пособие/ С.П. Артюшин.-М.: Недра,1979-223 с.
- Д-13.Артюшин, С.П. Обогащение углей :учебное пособие/ С.П. Артюшин.- М.: Недра,1975-384с.
- Практикум по обогащению полезных ископаемых :учебное пособие/ под ред. Н.Г. Бедраня.- М.: Недра, 19991.- 526 с.
- Д-14.Гройсман, С.И. Сборник задач и упражнений по обогащению углей:учебное пособие/ С.И. Гройсман.-М.: Недра, 1992.- 239 с.
- Д-15.Гройсман, С.И. Технология обогащения углей: учебник/ С.И. Гройсман.- М.: Недра, 1987.- 357 с.
- Д-16.Моршинин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник/ В.М. Моршинин.-М.: Недра, 1983.- 190 с.
- Д-17.Справочник по электроустановкам угольных предприятий. Электроустановки угольных разрезов и обогатительных фабрик:справочник / Ш.Ш. Ахмедов, А.Г. Кузьмичев, Ю.Т. Разумный и др .Под общей редакцией В.В. Дегтярева.-М.: Недра, 1988.-436с.
- Д-18.Справочник по обогащению углей / Под ред. И.С. Благова, А.М. Коткина, Н.А. Самылина.- М.: Недра, 1974.- 488 с.
- Д-19.Справочник по обогащению углей / Под ред. И.С. Благова, А.М. Коткина, Н.А. Самылина.- М.: Недра, 1984.- 614 с.
- Д-20.Справочник по обогащению руд в 3-х томах.Т.2 Основные и вспомогательные процессы, ч 2 Специальные и вспомогательные процессы испытания обогатимости, контроль и автоматика.-М.: Недра, 1974.- 452 с.
- Д-21Справочник по обогащению руд в 3-х томах.Т.1 Подготовительные процессы/ от вред. В.А. Олевский.-М.: Недра, 1972.- 448 с.
- Д-22.Справочник по пыле- и золоулавливанию/под ред. А.А. Русаноа.-М.: Энергия, 1975.- 296 с.
- Токарчук, И.И.Справочник энергетика обогатительных и окомковательных фабрик/ И.И.Токарчук, Д.А. Колпаков, Р.А. Шиманский.-М.: Недра, 1976.- 439 с.
- Д-23.Филиппов, В.М. Справочник мастера ОТК угольного предприятия :справочник / В.М. Филиппов, П.Т. Скляр, Ш.Ш. Кипнис.- М.: Недра,1987.- 296 с.

Д-24.Оборудование для обогащения угля: справочное пособие/ под ред Б.Ф. Братченко.-М.: Недра, 1979.- 335 с.

Электронные издания:

О-1. Клейн, М. С. Опробование и контроль процессов обогащения: учебное пособие / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 148 с. (ЭБС Лань)

О-2.Суслина Л. А. Обогащение полезных ископаемых: учебное пособие / Л. А. Суслина. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 194 с. (ЭБС Лань)

## 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Раздел 1. Изучение основ обогащения полезных ископаемых</b>		
ПК 1.1 Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами	<p>Оценка «отлично» - отлично владеет навыками контроля технологического процесса в соответствии с технологическими документами;</p> <p>Оценка «хорошо» - владеет навыками контроля технологического процесса в соответствии с технологическими документами с замечаниями</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - владеет навыками контроля технологического процесса в соответствии с технологическими документами с ошибками ;</p>	<p>Экзамен. Экзамен квалификационный.</p> <p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p> <p>письменный и устный опрос</p> <p>оценка результатов выполнения практической работы</p>

<p>ПК 1.2 Контролировать работу основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом</p>	<p><i>Оценка «отлично»</i> Владеет навыками контроля работы основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом.  <i>Оценка «хорошо»</i> Владеет навыками контроля работы основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим с замечаниями  <i>Оценка «удовлетворительно»</i> Владеет навыками контроля работы основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом с ошибками</p>	<p>Экзамен. Экзамен квалификационный. наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы</p>
--	---	--

**Раздел 2. Ведение технологических процессов обогащения полезных ископаемых**

<p>ПК 1.1 Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами</p>	<p>Оценка «отлично» - отлично владеет навыками контроля технологического процесса в соответствии с технологическими документами;  Оценка «хорошо» - владеет навыками контроля технологического процесса в соответствии с технологическими документами с замечаниями  Оценка «удовлетворительно» - владеет навыками контроля технологического процесса в соответствии с технологическими документами с ошибками ;</p>	<p>Экзамен. Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный. наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы.</p>
<p>ПК 1.5 Вести техническую и технологическую документацию</p>	<p><i>Оценка «отлично»</i> - ведение технической и технологической документации в соответствии с установленными требованиями  <i>Оценка «хорошо»</i> - ведение технической и технологической документации в соответствии с установленными</p>	<p>Экзамен. Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный. наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов</p>

	<p>требованиями с замечаниями <i>Оценка «удовлетворительно»</i></p> <p>- ведение технической и технологической документации в соответствии с установленными требованиями с ошибками</p>	<p>выполнения практической работы</p>
<p>ПК.1.6. Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения</p>	<p><i>Оценка «отлично»</i></p> <p>- владеет навыками контроля и анализа качества исходного сырья и продуктов обогащения</p> <p><i>Оценка «хорошо»</i></p> <p>- владеет навыками контроля и анализа качества исходного сырья и продуктов обогащения с замечаниями</p> <p><i>Оценка «удовлетворительно»</i></p> <p>- владеет навыками контроля и анализа качества исходного сырья и продуктов обогащения с ошибками</p>	
<p><b>Раздел 3. Эксплуатация и обслуживание оборудования основных и вспомогательных процессов обогатительной фабрики</b></p>		
<p>ПК 1.3 Обеспечивать работу транспортного оборудования</p>	<p><i>Оценка «отлично»</i> выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда</p> <p><i>Оценка «хорошо»</i> выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда с замечаниями</p> <p><i>Оценка «удовлетворительно»</i> выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда с ошибками</p>	<p>Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный. наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы.</p>
<p>ПК 1.4 Обеспечивать контроль ведения процессов производственного обслуживания</p>	<p><i>Оценка «отлично»</i></p> <p>- владеет навыками контроля процессов производственного обслуживания</p> <p><i>Оценка «хорошо»</i></p> <p>- владеет навыками контроля процессов производственного обслуживания с замечаниями</p> <p><i>Оценка «удовлетворительно»</i></p> <p>- владеет навыками контроля процессов производственного обслуживания с ошибками</p>	<p>Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный. наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы</p>
<p>ПК 1.5 Вести техническую и технологическую документацию</p>	<p><i>Оценка «отлично»</i></p> <p>- ведение технической и технологической документации в</p>	<p>Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный.</p>

	<p>соответствии с установленными требованиями</p> <p><i>Оценка «хорошо»</i></p> <p>- ведение технической и технологической документации в соответствии с установленными требованиями с замечаниями</p> <p><i>Оценка «удовлетворительно»</i></p> <p>- ведение технической и технологической документации в соответствии с установленными требованиями с ошибками</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p> <p>письменный и устный опрос</p> <p>оценка результатов выполнения практической работы</p>
--	---	---

#### Раздел 4. Автоматизация и электроснабжение процесса обогащения

<p>ПК 1.2 Контролировать работу основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом</p>	<p><i>Оценка «отлично»</i> Владеет навыками контроля работы основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом.</p> <p><i>Оценка «хорошо»</i> Владеет навыками контроля работы основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом с замечаниями</p> <p><i>Оценка «удовлетворительно»</i> Владеет навыками контроля работы основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом с ошибками</p>	<p>Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный.</p> <p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p> <p>письменный и устный опрос</p> <p>оценка результатов выполнения практической работы.</p>
<p>ПК 1.5 Вести техническую и технологическую документацию</p>	<p><i>Оценка «отлично»</i></p> <p>- ведение технической и технологической документации в соответствии с установленными требованиями</p> <p><i>Оценка «хорошо»</i></p> <p>- ведение технической и технологической документации в соответствии с установленными требованиями с замечаниями</p> <p><i>Оценка «удовлетворительно»</i></p> <p>- ведение технической и технологической документации в соответствии с установленными требованиями с ошибками</p>	<p>Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный.</p> <p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p> <p>письменный и устный опрос</p> <p>оценка результатов выполнения практической работы.</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной</p>	<p>– выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p>

<p>деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>контекстам - ведение проектной и научно-исследовательской деятельности с представлением результатов на студенческих конференциях.</p>	<p>письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы.</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>- использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности - выбор и применение эффективных методов и способов решения профессиональных задач при подготовке и ведении технологических процессов обогащения полезных ископаемых.</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы.</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию принятие оперативных решений при нарушении параметров работы автоматических систем; - выявление причин срабатывания систем автоматической защиты; - выявление и устранение причин, которые могут привести к аварийным режимам работы обогатительного оборудования; - обнаружение и анализ причины нарушения технологии;</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы.</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- взаимодействует и работает в коллективе и команде</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы</p>

<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы</p>
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<p>- умение работать в группе сокурсников; - наличие лидерских качеств; - участие в студенческом самоуправлении; - участие спортивно- и культурно-массовых мероприятиях; - взаимодействие с преподавателями и мастерами в ходе обучения и прохождения практик</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>-соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы</p>
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p>	<p>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос оценка результатов выполнения практической работы</p>
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>-понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p>	<p>наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) письменный и устный опрос</p>

	<p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>оценка результатов выполнения практической работы</p>
--	--	--

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ  
ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

<b>№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением</b>	
<b>Было</b>	<b>Стало</b>
<b>Основание:</b>	
<b>Подпись лица, внесшего изменения</b>	