

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Соликамский горно-химический техникум»
(ГБПОУ «СГХТ»)


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПРОИЗВОДСТВА НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений


Соликамск, 2023

ОДОБРЕНА:
на заседании
предметно-цикловой
комиссии 18.00.00, 22.00.00, 27.00.00
Протокол № 5
от « 14 » декабря 2023 г.

Председатель ПЦК УГС
18.00.00, 22.00.00, 27.00.00

 И.И. Елькина
Подпись Ф.И.О.

УТВЕРЖДЕНА:
заместитель директора

 И.П. Патрушева
Подпись Ф.И.О.
« 18 » декабря 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 861 от 15 ноября 2023г.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Соликамский горно-химический техникум» (ГБПОУ «СГХТ»)

Разработчик: Князева Людмила Александровна, преподаватель ГБПОУ «СГХТ»,

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ** является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **18.02.03 Химическая технология неорганических веществ** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Ведение технологических процессов производства неорганических веществ** соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества.

ПК 4.2. Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой.

ПК 4.3. Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве.

ПК 4.4. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства неорганических веществ.

ПК 4.5. Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановке оборудования.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональном обучении в области технологических процессов производства неорганических веществ при наличии основного общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля, требования к результатам освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: **иметь практический опыт:**

ПО 1. Получения неорганических веществ.

ПО 2. Выполнения расчетов расхода сырья, материалов, энергии.

ПО 3. Работы с технологическими схемами.

ПО 4. Ведения операционного журнала.

ПО 5. Принятия решений в нестандартных ситуациях.

ПО 6. Снятия показаний приборов, регулирующих технологический процесс и оценки достоверности информации.

ПО 7. Работы на персональном компьютере с использованием операционных систем и прикладных программ.

уметь:

У 1. Производить расчет материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии.

У 2. Обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного качества.

У 3. Обеспечивать безопасность окружающей среды.

У 4. Производить выбор средств автоматизации технологического процесса.

У 5. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.

У 6. Использовать компьютерные и телекоммуникационные средства, программное обеспечение в профессиональной деятельности.

знать:

З 1. Физические и химические свойства неорганических веществ.

З 2. Методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов.

З 3. Типовые технологические схемы производства неорганических веществ.

- 3 4. Качественные характеристики продуктов производства.
- 3 5. Параметры типовых технологических процессов производства неорганических веществ.
- 3 6. Правовые, нормативные и организационные основы охраны труда и окружающей среды в организации.
- 3 7. Устройство и принципы действия механических и автоматических средств управления технологическими процессами.
- 3 8. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Вариативная часть:

уметь:

- У 1. Выбирать и рассчитывать параметры грохотов, оборудования для классификации, барабанных мельниц.
- У 2. Рассчитывать схемы дробления, измельчения.
- У 3. Составлять схемы гравитационного, магнитного, электрического, флотационного, радиометрического обогащения.
- У 4. Выбирать и рассчитывать параметры магнитные, электромагнитные сепараторы.
- У 5. Выбирать и рассчитывать параметры флотационных машин.
- У 6. Выбирать аппараты радиометрического обогащения.
- У 7. Выбирать и рассчитывать оборудования для обезвоживания, пылеулавливания.

знать:

- З 1. Общие сведения, теоретические основы, назначение процессов грохочения, гидравлической классификации, дробления, измельчения.
- З 2. Общие сведения, теоретические основы, назначение гравитационного, магнитного, электрического, флотационного, радиометрического обогащения, обогащение по физико-механическим свойствам минералов.
- З 3. Общие сведения, классификацию, назначение обезвоживания продуктов обогащения, окускования полезных ископаемых.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего- **778** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **356** часов;

самостоятельной работы обучающегося **86** часов;

производственной практики – **4 недель / 288 часов;**

консультации – **30** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля **ПМ.03 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ** является овладения обучающимся видом профессиональной деятельности (ВПД) **Ведение технологических процессов производства неорганических веществ**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результатов обучения
ПК 4.1	Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества.
ПК 4.2	Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой.
ПК 4.3	Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве
ПК 4.4	Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства неорганических веществ
ПК 4.5	Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановке оборудования.
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 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ. 04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7		9	10
ПК 4.1, ПК 4.2,	МДК.04.01 Технология производства неорганических веществ	358	278	96	36	54			
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.5	МДК.04.01 Обогащение полезных ископаемых	120	78	36	-	32			
ПК 3.1 - ПК 3.5	ПП.04.01 Производственная практика (по профилю специальности)	288							288
Итого:		766	356	132	36	86		-	288 8 недель

3.2 Тематический план и содержание МДК.04.01 Технология производства неорганических веществ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Технология производства серной кислоты		36\26\38	
Тема 1.1 Сырье для производства серной кислоты	Содержание учебного материала	4/4	3
	Общие понятия по технологии производства неорганических веществ. Свойства серной кислоты. Способы производства серной кислоты. Характеристика сырья: серный колчедан и прочие виды сырья. Требования, предъявляемые к сырью.		
	Практическая работа	10/10	
	Способы выражения концентрации веществ. Состав технических материалов. Способы выражения концентраций растворов.		
	Самостоятельная работа	16/16	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	-	
Тема 1.2 Получение сернистого газа	Содержание учебного материала	8/12	3
	Обжиг колчедана, сжигание сырья и другого серосодержащего сырья. Теоретические основы обжига. Факторы, влияющие на скорость горения колчедана. Печи для сжигания серосодержащего сырья. Методы очистки сернистого газа от пыли. Очистка сернистого газа от примесей. Аппаратура очистного отделения.		
	Практическая работа	6/16	
	Пересчет состава раствора. Состав и характеристика твердых материалов. Разбавление и смешение растворов и других веществ.		
	Самостоятельная работа	10/26	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Сера в производстве серной кислоты». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
Консультации	2		

Тема 1.3 Контактный способ производства серной кислоты	Содержание учебного материала	12/24	3
	Теоретические основы процесса окисления сернистого ангидрида. Катализаторы окисления. Контактные аппараты. Устройство, принцип работы аппаратов.		
	Практическая работа	10/26	
	Расчет печи для обжига колчедана в кипящем слое. Расчет материального баланса обжига колчедана. Расчет теплового баланса обжига колчедана. Расчет теплового баланса первой стадии промывки печного газа и определить размеры промывной башни. Составить материальный баланс I промывной башни очистного отделения.		
	Самостоятельная работа	10/36	
	Работа с учебной литературой. По предложенной технологической схеме составить схему в тетради: принципиальную, функциональную, операторную (на выбор). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	2	
Тема 1.4 Нитрозный способ производства серной кислоты	Содержание учебного материала	12/36	3
	Теоретические основы процесса. Устройство, принцип работы аппаратов. Абсорбция серного ангидрида. Теоретические основы абсорбции. Схема абсорбционного отделения. Технологическая схема производства ДК – ДА. Теоретические основы процесса двойного контактирования. Автоматизация производства. Теоретические основы процесса двойной абсорбции. Технологическая схема. Производство серной кислоты нитрозным способом. Техника безопасности и охрана труда в производстве серной кислоты.		
	Практическая работа	10/26	
	Контактное окисление сернистого газа. Расчет объемной скорости газа в контактном аппарате. Расчет степени превращения SO_2 в слое (x_1). Расчет поверхности теплообмена между вторым и третьим слоями и температуру газового потока (V_1) на выходе в теплообменник.		
	Самостоятельная работа	12/38	
	Работа с учебной литературой. По предложенной технологической схеме составить схему в тетради: принципиальную, функциональную, операторную (на выбор).		
	Консультации	2	
Раздел 2 Технология связанного азота		42\26\36	
Тема 2.1	Содержание учебного материала	16/50	3

Производство технологического газа для синтеза аммиака.	Теоретические основы процесса. Разделение воздуха глубоким охлаждением и методом ректификации. Агрегат разделения воздуха. Схема установки АКг – 15. Основная аппаратура установки, точки контроля.		
	Практическая работа	6/32	
	Составить материальный баланс сушильно – абсорбционного отделения. Расчет материального и теплового баланса первых двух слоев контактного аппарата для окисления сернистого ангидрида в серный. Расчет контактных аппаратов.		
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Хранение и транспортировка сжатых и сжиженных газов». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите. Работа с учебной литературой. Подготовка к зачету.		
	Консультации	2	
Тема 2.2 Синтез аммиака. Технологические схемы синтеза аммиака	Содержание учебного материала	12/62	2
	Теоретические основы процесса. Катализаторы. Приготовление катализаторов. Агрегат для синтеза аммиака с центробежным циркуляционным компрессором. Агрегат высокого давления с инжектором. Техника безопасности ведения процесса. Агрегат мощностью 1360 т/сут. аммиака. Оборудование технологического процесса синтеза аммиака. Контроль и автоматизация агрегатов синтеза аммиака.		
	Практическая работа	10/42	
	Расчет колонны синтеза аммиака Расчеты материального и теплового баланса синтеза аммиака.		
	Самостоятельная работа	12/62	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Хранение и транспортировка аммиака». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
Консультации	2		
Тема 2.3 Технология азотной кислоты	Содержание учебного материала	16/78	2
	Азотная кислота. Её свойства. Требования к качеству азотной кислоты. Сырьё, способы производства. Теоретические основы процесса. Катализаторы. Технологическая схема производства азотной кислоты при атмосферном давлении. Комбинированная схема производства HNO ₃ . Производство азотной кислоты под давлением 7,3 * 10 ⁵ Па. Производство азотной кислоты по схеме АК -72. Обезвреживание отходящих нитрозных газов. Производство концентрированной азотной кислоты. Концентрирование азотной кислоты с помощью 92 - 94% - ной кислоты. Концентрирование		

	отработанной серной кислотой и с помощью нитрата магния. Прямой синтез азотной кислоты из оксидов азота. Основное оборудование. Техника безопасности и охрана труда.		
	Практическая работа	10/52	
	Расчеты материального и теплового баланса в производстве азотной кислоты.		
	Самостоятельная работа	12/74	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Основное оборудование, контроль и автоматизация». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	2	
Раздел 3 Технология минеральных удобрений		106\80\54	
Тема 3.1 Технология азотных удобрений	Содержание учебного материала	26/104	3
	Значение и классификация минеральных удобрений. Сырьё для производства минеральных удобрений. Производство аммиачной селитры. Технологическая схема производства. Основное оборудование. Производство карбамида. Теоретические основы процесса. Технологическая схема производства карбамида с полным жидкостным рециклом. Технологическая схема с полным жидкостным рециклом. Производство сульфата аммония. Производство сульфата аммония. Свойства, применение сульфата аммония. Сатураторный способ производства. Бессатуральный способ производства сульфата аммония. Производство жидких удобрений. Аммиак вводный.		
	Практическая работа	20/72	
	Расчет материального и теплового баланса аммиачной селитры. Расчет материального и теплового баланса карбамида. Анализ аммиачной селитры. Анализ карбамида. Материальный расчет двух первых по ходу газа тарелок абсорбционной колонны для переработки оксидов азота в азотную кислоту.		
	Самостоятельная работа	12/86	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Точки контроля, техника безопасности в производстве азотных удобрений». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	2	
Тема 3.2 Технология фосфорных удобрений	Содержание учебного материала	20/124	3
	Производство простого суперфосфата. Ассортимент фосфорных удобрений и масштабы производства фосфорных удобрений и кормовых фосфатов. Фосфатное сырьё. Минералогический состав. Месторождения. Обогащение сырья. Фосфоритная мука. Производство фосфоритной муки. Простой суперфосфат. Свойства и применение. Теоретические основы процесса. Технологическая		

	схема производства простого суперфосфата. Основное оборудование. Производство двойного суперфосфата. Свойства и применение двойного суперфосфата. Теоретические основы процесса. Технологические схемы. Основное оборудование. Контроль и автоматизация процесса. Техника безопасности и охрана труда.		
	Практическая работа	16/88	
	Материальный баланс простого суперфосфата. Анализ фосфоритной муки. Расчет материального и теплового баланса фосфорных кислот. Расчет материального и теплового баланса двойного суперфосфата. Анализ двойного суперфосфата.		
	Самостоятельная работа	16/102	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Точки контроля в производстве простого суперфосфата». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	2	
Тема 3.3 Технология калийных удобрений	Содержание учебного материала	34/158	3
	Производство хлорида калия флотационным способом. Состав, ассортимент калийных удобрений. Сырьё и месторождения калийных солей. Свойства и применение удобрений. Флотационный способ производства калия хлористого. Технологическая схема с предварительной флотацией глинистого шлама. Технологическая схема с депрессией глинистых шламов. Технологическая схема флотации крупнозернистых руд. Основное оборудование процессов получения KCL. Галургический способ производства хлорида калия. Галургический способ производства калия хлористого. Технологическая схема производства. Оборудование. Основное оборудование процесса. Техничко – экономическое сравнение методов производства хлорида калия. Утилизация отходов калийного производства.		
	Практическая работа	26/114	
	Ознакомление с нормативно-технической документацией. Расчет количества KCL при охлаждения. Расчет распределения KCL из сильвинита при его переработке. Диаграмма растворения KCL.		
	Самостоятельная работа	16/118	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Точки контроля процесса флотации». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	2	
Тема 3.4 Технология	Содержание учебного материала	26/184	3
	Сложные удобрения на основе фосфорной кислоты. Свойства комплексных удобрений.		

<p>комплексных удобрений</p>	<p>Классификация удобрений. Сырьё для производства комплексных удобрений. Аммофосы. Диаммофы. Состав, свойства. Теоретические основы процесса производства. Технологическая схема с распылительной сушилкой. Технологическая схема с упаркой пульпы в выпарных аппаратах и грануляцией в аппаратах БГС (барабан – гранулятор сушилка). Технологическая схема с применением аппарата АГ (аммонизатор – гранулятор), аппарата РКГС. Сложные удобрения на основе фосфорной и азотной кислот. Нитроаммофос. Нитроаммофоска. Состав и свойства. Технологическая схема производства нитроаммофоса. Оборудование процесса производства. Технологическая схема производства нитроаммофоски. Сложные удобрения на основе азотнокислотного разложения фосфатов. Теоретические основы процесса азотнокислотного разложения фосфатов. Состав и свойства нитрофоски. Технологическая схема азотно – сернокислотного разложения фосфатов. Контроль процесса. Технологическая схема азотно – сернокисотно – сульфатного разложения. Производство смешанных и сложно-смешанных удобрений. Процесс приготовления смешанных удобрений. Диаграмма смешения удобрений. Сложно – смешанные удобрения.</p>		
	<p>Практическая работа</p> <p>Расчет материального баланса сатуратора для нейтрализации кислоты в производстве аммофоса. Расчет теплового баланса в производстве аммофоса. Расчет термической фосфорной кислоты и аммиака для получения нитроаммофоски. Расчет количества аммиака и состав полученной пульпы при аммонизации экстракционной фосфорной кислоты в производстве нитроаммофоски. Расчет материального баланса получения азотнокислотной вытяжки разложением апатитового концентрата 45%-ной HNO_3 Расчет материального баланса нейтрализации обесфторенной азотнокислотной вытяжки при получении сложного удобрения. Определить расход NH_3 на нейтрализацию H_3PO_4. Определить количество ретур аммофоса необходимого для смешения с аммофосной пульпой (Решение задач).</p>	<p>18/132</p>	
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Работа с учебной литературой. Технологическая схема с распылительной сушилкой. Составить схему в тетради: принципиальную, функциональную, операторную (на выбор). Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Оборудование, применяемое в процессе производства нитроаммофоски». Работа с учебной литературой. Технологическая схема азотнокислотного способа с вымораживанием нитрата кальция (политермическая кристаллизация). Составить схему в тетради: принципиальную, функциональную, операторную (на выбор). Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Техника безопасности в производстве смешанных и сложно-смешанных удобрений». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций</p>	<p>10/128</p>	

	преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	2	
Экзамен (6 семестр)		6	
Тема 3.5 Технология микроудобрений	Содержание учебного материала		
	Производство жидких комплексных удобрений. Свойства и состав ЖКУ. Преимущества жидких комплексных удобрений перед твердыми удобрениями.	6/190	
	Практическая работа		
	Определить расход фосфорной кислоты для разложения фосфата. Рассчитать количество СаО в виде фторапатита и доломита в фосфорите (Решение задач).	8/140	2
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой. Технологическая схема производства ЖКУ. Составить схему в тетради: принципиальную, функциональную, операторную (на выбор).	16/144	
	Консультации	2	
Тема 3.6 Технология минеральных солей	Содержание учебного материала		
	Производство бихромата натрия. Значение, применение солей. Классификация солей. Свойство солей. Свойства и применение. Теоретические основы процесса производства. Технологическая схема производства бихромата натрия. Основное оборудование процесса. Производство сульфида натрия. Теоретические основы производства. Свойства и применение сульфида натрия. Технологическая схема процесса восстановления сульфата натрия коксом. Получение сульфида натрия восстановлением сульфата натрия газами. Производство медного купороса. Свойства и применение медного купороса. Теоретические основы процесса. Технологическая схема получения медного купороса башенным способом.	16/206	
	Практическая работа		
	Определить количество влаги при сушке аммофосной пульпы (Решение задач). Определение степени конверсии Ba_2S в Na_2S при обжиге шихты (Решение задач).	10/150	2
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Техника безопасности в производстве бихромата натрия». «Получение сульфида натрия восстановлением сульфата натрия газами». «Техника безопасности в производстве медного купороса».	4/140	
	Консультации	2	
Раздел 4 Технология содовых продуктов		36\36\28	
Тема 4.1 Технология кальцинированной соды	Содержание учебного материала		
	Классификация сырья, виды и способы получения соды и содопродуктов. Производство соды аммиачным способом. Сырьё для производства соды. Общая схема производства. Получение оксида углерода (IV) и извести. Теоретические основы процесса обжига. Оборудование процесса обжига.	6/212	2

	Приготовление известкового молока.		
	Практическая работа	10/160	
	Определить состав и количество газов, выделяющихся их шахтной известково-обжигательной печи. Расчет теплового баланса и определение расхода природного газа для кальцинации NaHCO ₃ в печах кальцинации с наружным обогревом.		
	Самостоятельная работа	6/146	
	Работа с учебной литературой. Составить конспект в тетради по теме: «Известковая печь, устройство и требования к процессу обжига».		
	Консультации	2	
Тема 4.2 Технология каустической соды	Содержание учебного материала	6/218	3
	Очистка сырого рассола. Теоретические основы процесса. Приготовление аммонизированного рассола. Схема станции абсорбции. Карбонизация аммонизированного рассола. Теоретические основы процесса. Фильтрование и кальцинация суспензии NaHCO ₃ . Фильтрование суспензии NaHCO ₃ и кальцинация NaHCO ₃ . Теоретические основы процесса. Технологическая схема. Основная аппаратура. Регенерация аммиака из жидкостей содового производства. Теоретические основы процесса. Технологическая схема процесса. Основная аппаратура.		
	Практическая работа	8/168	
	Расчет материального баланса первого абсорбера (АБ-1). Расчет материального баланса второго абсорбера (АБ-2). Рассчитать необходимое количество рассола для содового завода с заданной производительностью. Определение расхода соды и гидроокиси, расхода извести и соды (Решение задач).		
	Самостоятельная работа	10/156	
	Работа с учебной литературой. По предложенной технологической схеме составить схему в тетради: принципиальную, функциональную, операторную (на выбор). Работа с учебной литературой, подготовка к зачету.		
	Консультации	-	
Дифференцированный зачет (7 семестр)		2/358	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)		36	
Курсовое проектирование Курсовой проект является заключительным этапом изучения данного междисциплинарного курса. При работе над курсовым проектом студенты приобретают навыки самостоятельной работы по выполнению расчетов материальных и тепловых балансов, расходных коэффициентов, конструктивных размеров аппаратов, графическому оформлению проекта. Курсовой проект выполняют на основании знаний полученных при изучении МДК.3.1 Технология производства неорганических веществ			

<p>Курсовой проект состоит из двух частей: расчетно-пояснительной записки и чертежей.</p> <p>В расчетно-пояснительной записке проводят пояснение: свойств, требований ГОСТа, способы производства продукта, теоретические основы химического процесса, технологической схемы, средств автоматизации, мероприятия по технике безопасности.</p> <p>В расчетной части выполняются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - материальный баланс процесса; - тепловой баланс; - расчет расходных коэффициентов; - расчет конструктивных размеров аппарата. <p>Графическая часть состоит из: технологической схемы производства и чертежа общего вида.</p> <p>Примерная тематика курсовой проект</p> <p>Расчет флотомашин в отделении сильвиновой флотации СКРУ-3</p> <p>Расчет шнек-пресса в отделении ДМП ОАО «Соликамскбумпром»</p> <p>Расчет конусной дробилки в отделении дробления СКРУ-3</p> <p>Расчет дискового вакуум-фильтра в отделении ДМП ОАО «Соликамскбумпром»</p> <p>Расчет флотомашин в отделении шламовой флотации СКРУ-3</p> <p>Расчет сушилку для KCL в условиях СКРУ-3</p> <p>Расчет шнековой сушилки производительностью 18 т/сут в условиях ОАО «Соликамского завода «Урал»»</p> <p>Расчет рафинера в отделении ДМП ОАО «Соликамскбумпром»</p> <p>Расчет сгустителя в отделении обогащения СКРУ-2</p> <p>Расчет ленточного вакуум-фильтра в отделении обогащения СКРУ-2</p> <p>Расчет абсорбционного аппарата в кислотном отделении ОАО «Соликамскбумпром»</p> <p>Расчет барабанной мельницы в отделении измельчения СКРУ-3</p> <p>Расчет флотомашин в отделении сильвиновой флотации СКРУ-2</p> <p>Расчет центрифуги в отделении обогащения СКРУ-1</p> <p>Расчет сушилки «КС» для KCL в условиях СКРУ-1</p>		
---	--	--

3.2 Тематический план и содержание МДК.04.02 Обогащение полезных ископаемых

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Общие понятия и определения		8\-\4	
Тема 1.1 Полезные ископаемые и их характеристики	Содержание учебного материала	4/4	1
	Вещественный состав полезных ископаемых. Текстурно-структурные характеристики. Физические свойства.		
	Самостоятельная работа	2/2	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Классификация полезных ископаемых».		
Консультации	-		
Тема 1.2 Обогащение полезных ископаемых	Содержание учебного материала	4/8	1
	Цели и задачи обогащения полезных ископаемых. Классификация методов и процессов обогащения. Технологические схемы обогащения.		
	Самостоятельная работа	2/4	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Классификация продуктов обогащения».		
	Консультации	-	
Раздел 2 Подготовительные процессы		18\16\12	
Тема 2.1 Грохочение	Содержание учебного материала	4/12	2
	Назначение и классификация процессов грохочения. Технологические параметры грохочения. Классификация и конструкции грохотов.		
	Практическая работа	4/4	
	Выбор и расчет параметров грохотов.		
	Самостоятельная работа	4/8	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Гранулометрический состав полезных ископаемых». Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	2	
Тема 2.2 Гидравлическая классификация	Содержание учебного материала	4/16	1
	Назначение, принципы и теоретические основы гидравлической классификации. Классификаторы.		
	Практическая работа	4/8	
	Выбор и расчет оборудования для классификации		

	Самостоятельная работа	2/10	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки механического спирального классификатора».		
	Консультации	-	
Тема 2.3 Дробление	Содержание учебного материала	6/22	2
	Назначение, классификация процессов и теоретические основы дробления. Классификация дробильных машин.		
	Практическая работа	4/12	
	Схемы дробления. Расчет схем дробления.		
	Самостоятельная работа	4/14	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.		
	Консультации	-	
Тема 2.4 Измельчение	Содержание учебного материала	4/26	2
	Назначение и классификация процессов измельчения. Технологические параметры процесса измельчения.		
	Практическая работа	4/16	
	Схемы измельчения. Расчет схем измельчения. Выбор и расчет барабанных мельниц.		
	Самостоятельная работа	2/16	
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Эксплуатация мельниц». Презентация «Барабанные мельницы».		
	Консультации	-	
Раздел 3 Основные обогатительные процессы		16\8\16	
Тема 3.1 Гравитационное обогащение	Содержание учебного материала	2/28	2
	Общие сведения и классификация процессов. Теоретические основы гравитационного обогащения. Обогащение в тяжелых средах. Отсадка. Обогащение в потоке воды на наклонной плоскости. Обогащение в криволинейных и центробежных потоках воды. Обогащение в противоточных гравитационных аппаратах. Пневматическое обогащение. Промывка полезных ископаемых.		
	Практическая работа		
	Схемы обогащения в тяжелых средах, отсадки, обогащения на концентрационных столах, обогащение на струйных аппаратах, винтовых сепараторах, схемы пневматического обогащения.	2/18	
	Самостоятельная работа		
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.	4/20	

	Консультации	-	
Тема 3.2 Магнитное обогащение	Содержание учебного материала		2
	Общие сведения, классификация и теоретические основы процессов. Технологические параметры магнитной сепарации. Магнитные сепараторы.	2/30	
	Практическая работа		
	Схемы магнитного обогащения. Выбор и расчет параметров магнитных сепараторов.	2/20	
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки барабанного сепаратора ПБМ-90/250».	4/24	
	Консультации	2	
Тема 3.3 Флотационное обогащение	Содержание учебного материала		2
	Общие сведения, классификация и теоретические основы процессов. Технологические параметры флотации. Назначение и классификация флотационных реагентов. Флотационные машины.	6/36	
	Практическая работа		
	Схемы флотации. Выбор и расчет параметров флотационных машин. Расчет количественной и водно-шламовой схем.	4/24	
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по теме: «Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки колонной флотационной машины». Подготовка к зачету.	4/28	
	Консультации	-	
Тема 3.4 Химическое обогащение	Содержание учебного материала		1
	Теоретические основы химического обогащения. Процессы и аппараты химического обогащения.	6/42	
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по темам: «Выделение металлов из растворов», «Подземное выщелачивание».	4/32	
	Консультации	-	
Раздел 4 Вспомогательные процессы		12\12\8	
Тема 4.1 Обезвоживание продуктов обогащения	Содержание учебного материала		3
	Общие сведения и классификация процессов обезвоживания продуктов обогащения.	6/48	
	Практическая работа		
	Выбор и расчет оборудования для обезвоживания	6/30	
	Самостоятельная работа		
	Работа с учебной литературой. Составит конспект в тетради по темам: «Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки барабанного и дискового вакуум – фильтров».	4/36	

	Консультации	-	
Тема 4.2 Окускование полезных ископаемых	Содержание учебного материала	4/52	3
	Общие сведения и классификация процессов.		
	Практическая работа	6/36	
	Выбор и расчет оборудования для пылеулавливания.		
	Самостоятельная работа	4/40	
	Работа с учебной литературой, подготовка к зачету.		
	Консультации	-	
Дифференцированный зачет (6 семестр)		2	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3-продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы ПМ. 04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ требует наличие учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Реализация рабочей программы ПМ. 03 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ предполагает обязательную производственную практику:

- рабочие места на предприятиях.

Технические средства обучения:

- оборудование лаборатории;
- мультимедийный проектор.

4.2 Информационное обеспечение

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсы и дополнительной литературы

Основные источники:

1. Мельников Е.Я. Салтанова В.П. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений. - М., «Химия», 2016
2. Позин М.Е. и др. Расчеты по технологии неорганических веществ. - Л., «Химия», 2014
3. Позин М.Е. и др. Технология минеральных солей. - Л., «Химия», 2015
4. Соколов Р.С. Химическая технология. Т.1, 2. - М., «Владос», 2015.
5. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. В 2 т. - М., «Горная книга», 2014
6. Лукина К.И., Шилаев В.П., Якушкин В.П., Муклакова А.Н., Харченко Ю.В. Процессы и основное оборудование для обогащения полезных ископаемых. – М., «МГОУ», 2014.
7. Глембоцкий В.А., Классен В.И. Флотация. – М., «Недра», 2014
8. Перов В.А., Андреев Е.Е., Биленко Л.Ф.. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. - М., «Недра», 2016.
9. Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. – М., «Горная книга», «Мир горной книги», 2008
10. В.Г. Деркач. Специальные методы обогащения полезных ископаемых. - М., Недра, 2013

Дополнительные источники:

1. Кутепов А.М. Общая химическая технология. - М., «Высшая школа», 2011
2. Олевский В.М. Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности. - М., «Химия», 2012
3. Ахметов Т.Г., Порфирьева Р.Т., Гайсин Л.Г. Химическая технология неорганических веществ. - М., «Высшая школа», 2012
4. Мельников Е.Я. Справочник азотчика. Производство разбавленной и концентрированной азотной кислоты. - М., «Химия», 2011
5. Атрошенко В.И. Технология азотной кислоты. - М., «Химия», 2010
6. Справочник сернокислотчика. - М., «Химия», 2010
7. Справочник азотчика Т 1, 2. - М., «Химия», 2010
1. Разумов К.А., Перов В.А. Проектирование обогатительных фабрик. – М., «Недра», 2012
2. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик. – М., «Горная книга», 2012
3. Белов В.Н., Соколов А.В. Добыча и переработка калийных солей. – Л., «Химия», 2009

4. Городниченко В.И., Дмитриев А.П. Горное дело. Обогащение полезных ископаемых. – М., «Недра», 2008
5. Интернет-ресурсы

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ. 03 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ производится в соответствии с учебным планом по специальности 18.02.03 Химическая технология неорганических веществ и календарным графиком. Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий.

При освоении ПМ. 03 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ предусмотрены дополнительные занятия (консультации). График проведения консультаций находится в учебном кабинете.

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной работы по профессиональному модулю и реализуется в пределах времени, отведенного на её изучение.

При реализации ПМ. 03 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ предусматривается производственная (по профилю специальности) практика. Цели, задачи и формы отчетности определяются программой по практике.

Производственная практика (по профилю специальности) проводится при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля.

Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса:

Реализацию образовательного процесса осуществляют преподаватели техникума, имеющие высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля) и опыт производственной деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Для совершенствования профессиональной подготовки для преподавателей организуются стажировки в профильных организациях.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1 Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества	<ul style="list-style-type: none"> - плановость расчета материального и теплового балансов процесса; - точность выполнения расчетов расхода сырья, материалов, энергии; - обоснование параметров технологических процессов; - обоснованность выбора технологической схемы производства. 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устных опросов; - защиты практических заданий; - защиты самостоятельной работы в форме реферата, презентаций, сообщений. <p>Отчет по результатам производственной практике (по профилю специальности)</p> <p>Дифференцирован-ные зачеты и экзамен по разделам профессионального модуля.</p> <p>Экзамен квалификационный по профессиональному модулю.</p>
ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение ТБ при работе с оборудованием - рациональность организации рабочего места - соблюдение инструкций по охране труда - обеспечение безопасной эксплуатации оборудования - обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях - осуществление самоконтроля и несение ответственности за результаты своей работы 	
ПК 4.3 Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве	<ul style="list-style-type: none"> - возможность создания, модернизации, регулирования и контроля системы автоматизированного обслуживания технологического процесса. 	
ПК 4.4 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства неорганических веществ	<ul style="list-style-type: none"> - оформление входной, текущей, отчетной документации в соответствии с действующими стандартами 	
ПК 4.5 Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение необходимых типовых расчетов, связанных с определением качества вещества; обоснования выбора оборудования; построения эффективной модели технологического процесса 	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устных опросов;

деятельности применительно к различным контекстам.	технологических процессов; – оценка эффективности и качества выполнения;	- защиты практических заданий и лабораторных работ;
ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; – самоанализ и коррекция результатов собственной работы - использование информационно-коммуникационных технологий. –	-защиты самостоятельной работы в форме реферата, презентаций, сообщений. Отчет по результатам производственной практике (по профилю специальности) Дифференцирован-ные зачеты и экзамен по разделам профессионального модуля.
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.	самоанализ и коррекция результатов собственной работы	Экзамен квалификационный по профессиональному модулю.
ОК9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– анализ инноваций в области разработки технологических процессов	

6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;

БЫЛО

СТАЛО

Основание:

Подпись лица внесшего изменения