

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


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
**ПМ.04 ПОДГОТОВКА И ВЕДЕНИЕ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам
производств)

Соликамск, 2023

ОДОБРЕНА:
на заседании
предметно-цикловой комиссии
УГС 18.00.00, 22.00.00, 27.00.00
наименование ПЦК
Протокол № 4
от « 16 » ноября 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.
« 20 » декабря 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.04 Подготовка и ведение гидрометаллургических процессов в производстве цветных металлов** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производств), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.09.2023 №718 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производств)».

Организация-разработчик: Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Соликамский горно-химический техникум» (ГБОУ СПО «СГХТ»).

Разработчик: *Старцев Алексей Валерьевич, преподаватель ГБПОУ «СГХТ»*

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Подготовка и ведение гидрометаллургических процессов в производстве цветных металлов

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **22.02.08 Metallургическое производство (по видам производств)** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): ПМ.04 Подготовка и ведение гидрометаллургических процессов в производстве цветных металлов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.4.1 Ведение процесса гидрометаллургической переработки руд, концентратов и полупродуктов.

ПК.4.2 Ведение процесса гидрометаллургической переработки оборотных растворов, промывных и сточных вод.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 10137 Аппаратчик в производстве титана и редких металлов при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется. Дополнительно введены *вариативные часы*.

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:

иметь практический опыт:

- получение (передача) информации при приемке/сдаче смены о сменном производственном задании, состоянии гидрометаллургического оборудования и технологической арматуры, обнаруженных неисправностях и принятых мерах по их устранению.

- проверка исправности вентиляции, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики, аспирации, производственной сигнализации и блокировок, средств индивидуальной защиты.

- проверка исправности технологического гидрометаллургического оборудования, состояния корпусов аппаратуры, герметичности уплотнений, наличия течей из резервуаров и фитингов, принятие решений о порядке устранения выявленных неполадок.

- текущее обслуживание оборудования и технологической арматуры, используемых в гидрометаллургическом процессе.

- приемка, складирование реагентов и материалов в соответствии с технологической картой.

- приготовление реагентов и материалов в соответствии с технологической инструкцией.

- мониторинг уровня заполнения емкостей для реагентов, обеспечение их пополнения (при необходимости).

- приготовление пульпы из рудного материала, концентратов и полупродуктов тяжелых цветных металлов в соответствии с технологической инструкцией.
- обслуживание фильтров, регенерация, замена и подготовка к процессу фильтрующих материалов.
- переключение коммуникаций по ходу ведения технологического процесса, при запуске в работу или выводе из работы гидрометаллургического оборудования.
- чистка желобов, трубопроводов, зумпфов установок.
- оценка состояния и готовности к работе фильтрующих материалов и элементов.
- контроль работоспособности датчиков контрольно-измерительных приборов и автоматики на предмет необходимости чистки или замены.
- зачистка емкостей по мере технологической необходимости и при выводе из работы.
- ведение агрегатного журнала и учетной документации рабочего места аппаратчика - гидрометаллурга.

уметь:

- определять визуально или с использованием приборов отклонение параметров гидрометаллургических процессов и текущего состояния оборудования от нормы.
- визуально оценивать состояние корпусов гидрометаллургических агрегатов, баковой аппаратуры, герметичности уплотнений, наличия течей из резервуаров и фитингов.
- устранять негерметичности соединений, неисправности в работе используемого оборудования и насосов в рамках своей компетенции.
- визуально оценивать состояние датчиков контрольно-измерительных приборов и автоматики для принятия решения об их очистке или замене.
- регулировать концентрацию реагентов, кислотность среды, температуру, удельные веса пульпы, растворов.
- рассчитывать необходимые объемы и концентрации реагентов. безопасно осуществлять чистку, замену и подготовку к работе фильтрующих материалов и элементов.
- безопасно обслуживать агрегаты (сосуды), работающие под давлением.
- применять средства индивидуальной защиты, пожаротушения и пользоваться аварийным инструментом.
- пользоваться программным обеспечением рабочего места аппаратчика гидрометаллурга.

знать:

- устройство, принцип работы, правила технической эксплуатации и обслуживания основных применяемых гидрометаллургических агрегатов (классификаторов, гидропульперов, автоклавов, сепараторов, подогревателей, баковой аппаратуры, агитаторов, выпаривающих установок, фильтров, питателей, перколяторов, декомпозеров, сгустителей, карбонизаторов, мешалок).
- расположение, устройство, назначение, технические характеристики, правила обслуживания технологической арматуры (запорной и регулирующей арматуры, системы трубопроводов, насосного хозяйства, дозирующих, подающих устройств и механизмов), применяемых контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации.
- аппаратурно-технологические схемы, применяемые на обслуживаемом участке.

- технологические инструкции процессов выщелачивания, классификации, флотации, сгущения, фильтрации.
- схемы коммуникаций, коммутации и переключения обслуживаемых гидрометаллургических агрегатов.
- правила обслуживания гидрометаллургических агрегатов и технологической арматуры.
- назначение, состав и основные свойства применяемых щелочей, кислот, растворов реагентов, пульпы, шламов.
- технические условия и требования, предъявляемые к качеству реагентов, шихты, растворов, пульпы, гидратов, шламов, очищенных растворов.
- методика расчетов необходимых реагентов.
- технология приготовления реагентов, порядок и способы их дозировки.
- причины возникновения неисправностей в работе обслуживаемого оборудования и способы их устранения.
- правила загрузки и выгрузки гидрометаллургических агрегатов. правила и способы определения и регулирования концентрации реагентов, кислотности среды, температуры, удельного веса пульпы, растворов. правила пользования сосудами, работающими под давлением.
- план мероприятий по локализации и ликвидации аварий и порядок действий в аварийных ситуациях в гидрометаллургическом цехе.
- требования бирочной системы и нарядов - допусков в гидрометаллургическом цехе.
- требования охраны труда, промышленной, экологической, пожарной и химической безопасности в гидрометаллургическом цехе. программное обеспечение рабочего места аппаратчика –гидрометаллурга

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 344 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 306 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 24 часов;

консультации – 14 часа;

учебная практика – 72 часа (2 недели);

производственная практика – 108 часа (3 недели).

вид промежуточной аттестации - дифференцированный зачет (7,6 семестрах), квалификационный экзамен (7 семестре).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК.4.1	Ведение процесса гидрометаллургической переработки руд, концентратов и полупродуктов.
ПК.4.2	Ведение процесса гидрометаллургической переработки оборотных растворов, промывных и сточных вод.
ОК.01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК.02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК.03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		Консультации
			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	8	9	10	11
ПК 4.1; ПК 4.2.	МДК.04.01. Управление гидрометаллургическими процессами в производстве цветных металлов и контроль за ними.	164	126	72	-	24	-	-	-	14
ПК 4.1; ПК 4.2.	УП.04.01 Учебная практика (Управление гидрометаллургическими процессами в производстве цветных металлов и контроль за ними)	72						72	-	-
ПК 4.1; ПК 4.2.	ПП.04.01 Производственная практика (Управление гидрометаллургическими процессами в производстве цветных металлов и контроль за ними), часов	108							108	-
	Всего:	344	126	72	-	24	-	72	108	14

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.04.01. Управление гидрометаллургическими процессами в производстве цветных металлов и контроль за ними.		164	
Введение	История развития гидрометаллургических процессов и возрастание их роли в связи с повышением требований к комплексному использованию сырья, качеству продукции, защите окружающей среды. Роль гидрометаллургии в современном металлургическом производстве. Основные процессы гидрометаллургии. Задачи теории гидрометаллургических процессов. Понятие о технологических схемах	4/4	1
Тема 1. Химизм и термодинамика процессов выщелачивания.	Химизм процессов выщелачивания, не сопровождающихся изменением степени окисления компонентов. Простое растворение. Реакции нейтрализации. Обменные реакции, сопровождающиеся образованием малорастворимых соединений или газообразных веществ. Химизм окислительно-восстановительных процессов выщелачивания. Выщелачивание, сопровождающееся окислением катиона, аниона или как катиона, так и аниона. Выщелачивание, сопровождающееся восстановлением катиона или аниона. Окислители и восстановители, применяемые в гидрометаллургии. Технологические аспекты выщелачивания. Подготовка сырья к процессам выщелачивания. Методы выщелачивания. Прямоточный и противоточный процессы. Термодинамика простого растворения. Характеристика воды как растворителя. Термодинамика процессов выщелачивания, сопровождающегося обменными химическими реакциями. Методы расчета констант равновесия. Влияние температуры и давления на равновесный состав систем. Понятие о термодинамике дефектных кристаллов. Термодинамика процессов выщелачивания, сопровождающихся окислительно-восстановительными реакциями. Окислительно-восстановительное равновесие воды и водных растворов. Eh–pH –диаграммы (диаграммы Пурбе), их построение и анализ. Влияние комплексообразования на потенциалы систем.	10/14	2
	Практические работы	16	
	Изучение процесса пассивации поверхности минерального сырья при выщелачивании	8/8	
	Термодинамическая оценка процессов выщелачивания, сопровождающихся химическим взаимодействием	8/16	
Тема 2. Кинетика процессов выщелачивания.	Общая характеристика выщелачивания как гетерогенного процесса, протекающего с участием двух и более фаз. Общее уравнение кинетики процесса выщелачивания и его анализ. Особенности процесса выщелачивания при участии газовой фазы. Закономерности внешней и внутренней диффузии. Правило Пиллинга – Бедвордса. Закономерности протекания процесса в области химической кинетики. Определение	10/24	2

	<p>природы лимитирующей стадии.</p> <p>Выщелачивание дисперсного материала. Влияние формы зерен на изменение величины поверхности в процессе выщелачивания и скорость процесса.</p> <p>Влияние дефектов кристаллической решетки на скорость процессов выщелачивания. Понятие о механоактивации.</p> <p>Катализаторы процесса выщелачивания. Неорганические катализаторы. Биокатализаторы. Понятие о бактериальном выщелачивании и его применении при кучном и подземном выщелачивании.</p> <p>Химизм, кинетика и механизм выщелачивания металлов, оксидов и сульфидов. Примеры.</p>		
	Практические работы	16	2
	Исследование влияния температуры на скорость процесса выщелачивания	8/24	
	Исследование зависимости скорости процесса выщелачивания от концентрации реагента	8/32	
Тема 3. Основы теории процессов ионного обмена и экстракции.	<p>Общие сведения о сорбентах и ионообменных материалах. Неорганические ионообменники, активированные угли, синтетические смолы и их характеристика.</p> <p>Равновесие ионного обмена. Селективность ионного обмена. Изотермы сорбции. Влияние состава и pH раствора на коэффициенты распределения и разделения.</p> <p>Кинетика ионного обмена. Понятие о пленочной и гелевой кинетике. Ионный обмен в колонках.</p> <p>Сорбционное извлечение металлов из пульпы.</p> <p>Элюирование и хроматография. Фронтальная хроматография. Вытеснительная хроматография. Элюентная хроматография. Изменение знака заряда иона за счет комплексообразования как метод элюирования.</p> <p>Электродиализ и его использование для опреснения воды, регенерации реагентов и получения чистых веществ. Общие сведения о методах жидкостной экстракции. Типы экстрагентов и их характеристика.</p> <p>Растворители и их влияние на процесс экстракции. Требования к качеству экстрагентов и растворителей, связанные с техникой безопасности и защитой окружающей среды.</p> <p>Особенности равновесия реакций в процессах экстракции нейтральными, катионообменными и анионообменными экстрагентами. Понятие о синергетном эффекте при использовании двух экстрагентов.</p> <p>Кинетика процессов экстракции и разделения органической и водной фаз. Принципы аппаратного осуществления процессов экстракции. Экстракторы типа смеситель–отстойник, колонные и центробежные экстракторы..</p>	10/34	2
	Практические работы	16	
	Определение основных параметров ионообменной колонки и построение выходных кривых	8/40	
	Изучение процесса ионообменной хроматографии на примере разделения меди и цинка на катионите КУ-2-8	8/48	
Тема 4. Осаждение металлов из растворов.	<p>Восстановление металлов водородом. Зависимость потенциала системы H^+/H_2 от парциального давления водорода и pH раствора. Механизм и кинетика процессов восстановления меди в сернокислом и аммиачном растворах. Теоретические основы осаждения водородом электроотрицательных металлов – никеля и кобальта. Применение других газообразных восстановителей – CO и SO₂.</p> <p>Осаждение металлов из растворов неорганическими и органическими реагентами–восстановителями.</p> <p>Избирательное осаждение золота в хлоридных и палладия в сульфатных растворах солями Fe (II).</p> <p>Осаждение благородных металлов формиадом натрия.</p> <p>Цементация металлов как процесс внутреннего электролиза. Теоретический и реальный пределы цементации. Механизм и кинетика процесса. Побочные процессы и их подавление.</p>	10/44	2

	Особенности цементации электроотрицательных металлов. Применение амальгам. Цементация галлия галламой алюминия . Влияние образования химических соединений и сплавов на полноту и скорость осаждения металлов при цементации. Методы исследования процесса цементации. Построение и анализ поляризационных кривых. Определение катодного (анодного) контроля процесса. Изменение скорости цементации по мере обеднения раствора. Принципы аппаратного оформления процесса цементации и формы цементирующего металла (стружка, дробь, листы, порошок, жидкие сплавы – амальгамы, галлама).		
	Практические работы	8	2
	Изучение процесса цементации	8/56	
Тема 5. Закономерности осаждения труднорастворимых соединений и кристаллизации солей.	Закономерности осаждения труднорастворимых соединений и кристаллизации солей. Кристаллизация солей. Равновесие в системах соль-вода. Двойные системы. Методы кристаллизации солей. Изотермическая и изогидрическая кристаллизация. Расчет выхода продуктов при кристаллизации по диаграмме состояния. Тройные системы. Изображение изотермических сечений тройных систем с помощью треугольника Гиббса и диаграммы Шрейнемаккера. Анализ процессов кристаллизации солей в тройных системах. Механизм и кинетика процессов кристаллизации солей. Понятие о гомогенном и гетерогенном зародышеобразовании. Роль затравки. Перекристаллизация. Общие закономерности осаждения труднорастворимых соединений. Растворимость и произведение растворимости труднорастворимых соединений. Влияние температуры, избытка одноименных ионов, ионной силы раствора, процессов комплексообразования и pH раствора (в случае осаждения солей слабых кислот и слабых оснований) на растворимость малорастворимых соединений. Явление изоморфизма при осаждении труднорастворимых соединений. Закон Хлопина. Другие причины загрязнения осадков. Влияние затравки на скорость формирования и качество осадка. Процессы промывки, репульсации и переосаждения. Закономерности гидратообразования. pH начала осаждения как функция ПР и активности ионов в растворе. Влияние степени окисления иона на эту функцию. Разделение металлов методом гидролиза. Соосаждение гидроксидов. Осаждение основных солей. Диаграмма Громова – Доброхотова. Осаждение халькогенидов металлов. Влияние pH раствора на растворимость халькогенидов. Возможность образования халькогеносолей при избытке осадителя. Влияние комплексообразователей.	<u>10/54</u>	2
	Практические работы	16	2
	Исследование процесса гидролитического осаждения металлов из растворов	8/64	
	Исследование осаждения сульфидов цветных металлов из водных растворов	<u>8/72</u>	
	Консультации	14	
Самостоятельная работа		24	
1. Выполнение аппаратно-технологических схем и эскизов оборудования 2. Оформление практических работ и подготовка к защите 3. Подготовка рефератов, докладов и учебно-исследовательских работ по индивидуальным заданиям			
УП.04.01 Учебная практика		72	

(Управление гидрометаллургическими процессами в производстве цветных металлов и контроль за ними)		
Виды работ <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводное занятие. Вводный инструктаж по правилам безопасности 2. Определение основных параметров гидрометаллургического режима 3. Регистрация и обработка данных гидрометаллургического процесса 4. Ведение гидрометаллургического процесса по результатам анализов, показаний КИП 5. Сбор, анализ и обработка материалов для отчета по практике 6. Оформление отчета и сдача зачета по практике 		
ПП.04.01 Производственная практика (Управление гидрометаллургическими процессами в производстве цветных металлов и контроль за ними), часов	216	
Виды работ <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационное собрание. Распределение по местам практики. Вводный инструктаж по правилам безопасности. 2. Подготовка исходного сырья к переработке 3. Определение основных параметров гидрометаллургического режима 4. Регистрация и обработка данных гидрометаллургического процесса 5. Снятие показаний КИП 6. Сбор, анализ и обработка материалов для отчета по практике 7. Оформление отчета и сдача зачета по практике 		
Итого	344	

ля 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 ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета металлургического производства.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные ученические места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска учебная;
- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, сборники задач и упражнений, комплекты заданий на практические работы, карточки-задания и т.д.);
- учебно-наглядные пособия (плакаты; демонстрационные стенды);
- техническая документация (ГОСТ, ТУ, ОСТ, инструкционные карты).

Технические средства обучения: компьютер.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Беляев А.И. Металлургия легких металлов. - М.: Металлургия, 2020;
2. Гусовский В.Л., Ладыгичев М.Г., Усачев А.Б. Современные нагревательные и термические печи (конструкции и технические характеристики). – изд. Теплотехник, 2019;
3. Зеликман А.Н., Коршунов Б.Г. Металлургия редких металлов. - М.: Металлургия, 2020.
4. Янко Э.А. Производство алюминия: Пособие для мастеров и рабочих цехов электролиза алюминиевых заводов. – Санкт-Петербург, 2019.
5. Курдюмов А.В. Производство отливок из сплавов цветных металлов. – М.: изд.дом МИСиС, 2019.
6. Уткин Н.И. Металлургия цветных металлов. - М.: Металлургия, 2019;

Дополнительные источники:

1. Москалев В.Г. Основы металлургического производства черных и цветных металлов: уч.пособие. – Барнаул: изд. АЛТ ГТУ, 219.
2. Электронный ресурс «Цветная металлургия». Форма доступа ru.wikipedia.org/
3. Электронный ресурс «Металлургия цветных металлов». Форма доступа <http://www.bestreferat.ru/>
4. Электронный ресурс «Сайт металлургической отрасли». Форма доступа dri/bigli.ru/industru/item.../
5. Электронный ресурс «Сайт о металлургии». Форма доступа http://informmet.ru/news/cvetnaja_melallurgija/

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

В образовательном процессе предусматривается реализация компетентностного подхода, т.е. используются активные формы проведения занятий: деловые и ролевые игры, индивидуальные и групповые проекты, учебное сотрудничество, анализ производственных ситуаций, различные тренинги, дискуссии, коллективный способ обучения, в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций.

При реализации профессионального модуля предусматривается производственная практика, которая проводится концентрированно после изучения теоретического материала. Производственная практика проводится на промышленных предприятиях и в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учётом результатов, подтверждённых документами организаций, на которых обучающиеся проходили производственную практику.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа осуществляется в форме работы с информационными источниками, подготовки творческих и аналитических отчетов и представления результатов деятельности в виде письменных работ. Самостоятельная работа сопровождается индивидуальными и групповыми консультациями.

Для обучающихся создана возможность оперативного обмена информацией с отечественными образовательными учреждениями, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам Интернета.

Изучению профессионального модуля предшествует освоение учебных дисциплин: Инженерная графика, Техническая механика, Электротехника и электроника, Материаловедения, Физическая химия, Безопасность жизнедеятельности (также возможно изучение данных дисциплин параллельно с профессиональным модулем).

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля; опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла; прохождение стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Ведение процесса гидromеталлургической переработки руд, концентратов и полупродуктов.	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность выбора метода расчета технологических параметров; - точность и скорость выполнения расчётов; - качество анализа произведённых расчётов; - правильность оформления технической документации. 	Наблюдение и оценка правильности и точности выполнения работ (расчётов) на практических занятиях, при выполнении курсового проекта и при прохождении производственной практики.
Ведение процесса гидromеталлургической переработки оборотных растворов, промывных и сточных вод.	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность выбора метода расчета технологических параметров; - точность и скорость выполнения расчётов; - качество анализа произведённых расчётов; - правильность оформления технической документации. 	Наблюдение и оценка правильности и точности выполнения работ (расчётов) на практических занятиях, при выполнении курсового проекта и при прохождении производственной практики.

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
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> - аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; - наличие положительных отзывов по итогам учебной и производственной практики; - участие в профориентационной деятельности; - участие в конкурсах профессионального мастерства, тематических мероприятиях; - эффективность и качество выполнения домашних самостоятельных работ; - трудоустройство по полученной профессии. 	<ul style="list-style-type: none"> -наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, в процессе учебной и производственной практики; -оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ, заполнения дневников - отчетов по производственной практике; -социологический опрос; -анкетирование.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованный выбор и применение типовых методов и способов решения профессиональных задач; -оценка эффективности и качества выполнения ремонтных работ; - самооценка качества выполнения ремонтных работ. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка решения ситуационных производственных задач; -наблюдение и оценка результатов выполнения практических занятий и лабораторных работ, оценка результатов прохождения учебной и производственной

		практики.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> - оперативность и правильность принятия решения в соответствии с ситуацией; - последовательность действий в соответствии с требованиями и межотраслевыми правилами по охране труда; - полнота представлений об ответственности за некачественное и несвоевременное выполнение работ. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка решения ситуационных производственных задач стандартного и нестандартного характера; -наблюдение и оценка выполнения практических занятий и лабораторных работ, оценка в процессе учебной и производственной практики.
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	<ul style="list-style-type: none"> -участие в коллективном принятии решений по поводу наиболее эффективных путей выполнения работы; -аргументированное представление и отстаивание своего мнения с соблюдением этических норм; - полнота представлений и реализация их на практике, о том, что успешность выполненной профессиональной задачи зависит от согласованности действий всех участников команды или коллектива; - успешность взаимодействия со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями производственной практики и наставниками с производства. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка решения ситуационных производственных задач стандартного и нестандартного характера; -наблюдение и оценка выполнения практических занятий и лабораторных работ, оценка в процессе учебной и производственной практики.

6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

<p>№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;</p>	
<p>БЫЛО</p>	<p>СТАЛО</p>
<p>Основание:</p> <p>Подпись лица внесшего изменения</p>	