

Министерство образования Красноярского края
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«КРАСНОЯРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор КГБПОУ «КРИМТ»
В.Е. Попков
30.06.2021г., приказ №129/1-о

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов

для специальности 22.02.02 Metallургия цветных металлов

среднего профессионального образования (базовый уровень)

Красноярск
2021г.

Программа профессионального модуля ПМ.03 КОНТРОЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.02 Metallurgy цветных металлов.

Организация-разработчик: КГБПОУ «Красноярский индустриально - металлургический техникум»

Разработчики:

Климина Татьяна Михайловна, преподаватель КГБПОУ КРИМТ
Титовцева Татьяна Петровна, преподаватель КГБПОУ КРИМТ
Сергеева Елена Викторовна, преподаватель КГБПОУ КРИМТ

Рабочая программа согласована:

Цикловой комиссией МЦМ
протокол № 09 от 17.05.2021г.
Председатель ЦК, Л.Н.Минакова

Заместитель директора по учебной работе
Н.А. Изгагина, 30.06.2021г.

Дирекция по модернизации ООО «РУСАЛ-ИТЦ»,
директор по реализации инвестиционных мероприятий,
В.Г. Костецкий, 14.06.2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
1.1. Область применения программы.....	4
1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля	4
1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы ПМ.03	5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03	6
3.1 Тематический план профессионального модуля	6
3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.03.....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	18
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	18
4.2. Информационное обеспечение обучения.....	19
4.3. Общие требования к организации образовательного процесса	20
4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.....	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 03. Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 22.02.02 Металлургия цветных металлов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов и соответствующих общих компетенций:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности профессиональных компетенций:

ПК 3.1 Оценивать качество исходного сырья.

ПК 3.2 Оценивать качество промежуточных продуктов.

ПК 3.3 Оценивать качество готовой продукции.

ПК 3.4 Оформлять техническую, технологическую и нормативную документацию.

ПК 3.5 Выполнять необходимые типовые расчеты.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области Металлургии цветных металлов, при наличии среднего (полного) 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:

- оценки качества исходного сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции;
- оформления технической, технологической и нормативной документации;
- выполнения необходимых типовых расчетов;

уметь:

- проводить анализ исходного сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции с помощью физических, химических и физико-химических методов анализа;
- рассчитывать основные технологические параметры;
- пользоваться контрольно-измерительными приборами, средствами и системами автоматизации технологических процессов металлургических цехов;
- применять требования нормативных документов по основным видам продукции и процессов;
- применять документацию систем качества;

знать:

- типы и назначение контрольно - измерительных приборов, используемых для контроля и управления металлургическими процессами;
- основные методы анализа цветных металлов и сплавов;
- автоматические системы управления технологическими процессами в цветной металлургии;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;
- основные методы оценки качества цветных металлов.

1.3. Количество часов на освоение программы ПМ.03

Всего **620** часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося **530** часов, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **360** часов (в т.ч. ЛПЗ 164 часа);
- самостоятельной работы обучающегося **170** часов;
- учебной практики 90 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Контроль качества продукции в производстве цветных металлов и сплавов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Оценивать качество исходного сырья
ПК 3.2	Оценивать качество промежуточных продуктов
ПК 3.3	Оценивать качество готовой продукции
ПК 3.4	Оформлять техническую, технологическую и нормативную документацию
ПК 3.5	Выполнять необходимые типовые расчеты
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов (макс. Учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоя- тельная ра- бота обуча- ющегося, часов	Учебная, часов	Производствен- ная, часов (если предусмотрена рас- средоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 3.5. Выполнять необходимые типовые расчеты.	Раздел 1. Контроль и регулирование технологического процесса, выполнение необходимых типовых расчетов	147	100	40	47	-	-
ПК 3.1. Оценивать качество исходного сырья. ПК 3.2. Оценивать качество промежуточных продуктов. ПК 3.3. Оценивать качество готовой продукции ПК 3.5. Выполнять необходимые типовые расчеты.	Раздел 2. Оценивание качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции	271	184	74	87	-	-
ПК 3.4. Оформлять техни- ческую, технологическую и нормативную документа- цию.	Раздел 3. Подготовка технической, технологической и нормативной документации	112	76	50	36	-	-
	Учебная практика	126					-
	Всего:	620	530	180	170	90	-

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.03

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Контроль и регулирование технологического процесса, выполнение необходимых типовых расчетов		147	
МДК 03.01 Автоматизация технологических процессов		147	
Тема 1 Основные сведения об элементах автоматики и измерительных системах	Содержание 1. Введение. Основные понятия и определения. Примеры САУ 2. Классификация элементов систем автоматики. Статические и динамические характеристики.	4	
Тема 2 Измерительные элементы систем автоматики	Содержание (указывается перечень дидактических единиц) 1. Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей. Общие сведения о датчиках. 2. Датчики перемещения. 3. Датчики скорости, температуры и давления.	6	2
	Лабораторные работы 1. Снятие характеристик преобразователей механического сигнала в электрический сигнал 2. Изучение конструкции и поверка автоматического потенциометра 3. Изучение конструкций и характеристик концевых выключателей 4. Изучение и снятие характеристик тахогенератора постоянного тока. 5. Изучение и настройка сигнализатора уровня	10	2
	Содержание 1. Задающие устройства, назначение, виды, схемы 2. Устройства сравнения, виды, схемы	2	22
	Содержание 1. Общие сведения и классификация реле. Электромагнитные нейтральные реле. 2. Электромагнитные реле переменного тока и поляризованные реле. Тепловые и реле времени.	4	2
	Практические работы 1. Изучение конструкции и защитных характеристик тепловых реле 2. Реле времени 3. Конструкция и схемы включения контакторов (4 часа)	8	
	Содержание 1. Общие сведения. Магнитные усилители. 2. Электромашинные усилители. Полупроводниковые усилители. Операционные усилители.	4	2
			2

Тема 6 Исполнительные элементы автоматики	Содержание		4	
	1.	Электромагнитные исполнительные устройства. Классификация и общие характеристики исполнительных элементов		2
	2.	Электромагниты и электромагнитные муфты		2
	3.	Исполнительные двигатели постоянного и переменного тока		2
	4.	Шаговые двигатели для микроперемещений		2
	5.	Гидравлические двигатели		2
	Лабораторные работы		4	
1.	Изучение и снятие характеристик исполнительных двигателей переменного и постоянного тока (4 часа)			
Тема 7. Общие сведения о теории автоматического регулирования	Содержание		6	
	1.	Цели и принципы управления. Типовая функциональная схема. Классификация САУ. Типовые звенья САУ.		2
	2.	Понятия устойчивости. Показатели качества. Классификация регуляторов по закону регулирования.		2
	3.	Основные законы регулирования		2
	Лабораторные работы		8	
	1.	Исследования типовых звеньев САУ		
	2.	Синтез и исследование САУ на основе асинхронного привода		
3.	Синтез и исследование САУ на основе системы ТП-ДПТ (4 часа)			
Тема 8. Цифровые системы автоматического управления	Содержание		6	
	1.	Включение ЭВМ в САУ. Логические устройства.		2
	2.	Реализация логических устройств. Система ЧПУ.		2
	3.	Роботы. Управляющие микроЭВМ и микропроцессорные контроллеры		2
	Практические работы		10	
	1.	Программирование логического реле LOGO (EKF, ONI), по алгоритму работы насосной установки		
	2.	Программирование логического реле LOGO (EKF, ONI), по алгоритму работы подъемника		
	3.	Программирование логического реле LOGO (EKF, ONI), по алгоритму работы термической печи.		
Тема 9 Системы телемеханики	Содержание		4	
	1.	Основные понятия и принципы построения систем телемеханики		2
	2.	Методы преобразования сигналов. АСУ технологическими процессами и производствами на основе телемеханики.		2
Тема 10 АСУ металлургического производства	Содержание		20	
	1.	Автоматизация процессов мокрого измельчения.		
	2.	Автоматизация процессов выщелачивания.		
	3.	Автоматизация пирометаллургических процессов.(4часа)		
	4.	Автоматизация алюминиевых электролизеров.		
	5.	Автоматизация процессов обработки цветных металлов. (6 часов)		
	6.	Автоматизированный комплекс камнедробления.		
	7.	Автоматизированный комплекс углеприема обогатительной фабрики.		
Самостоятельная работа при изучении раздела			47	
1. Систематическая работа с конспектом, учебной и справочной литературой в соответствии с рекомендациями преподавателя.				
2. Подготовка к выполнению практических работ и лабораторных работ, их оформление и защита.				
3. Разработка схем управления механизмами и структурных схем техпроцесса с использованием элементов автоматики				

4. Подготовка сообщений и презентаций.			
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Современные датчики уровня освещенности и наличие движения. Современные датчики расхода вещества (жидкость, сыпучи материалы и т.д) Основные принципы управления замкнутых систем автоматики Языки и среды программирования контроллеров и логических реле Моделирующие программы Микропроцессорные контроллеры Экономическое и социальное значение комплексной автоматизации производства цветной металлургии Перспективы развития автоматизированных систем управления технологическими процессами			
Раздел 2. Оценивание качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции		271	
МДК.03.02. Химические и физико-химические методы анализа		*	
Тема 1. Теоретические основы аналитической химии	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	28	
	1. Химическое равновесие		2
	2. Скорость химической реакции и ее выражение		2
	3. Закон действия масс		2
	4. Константа химического равновесия		2
	5. Применение ЗДМ для регулирования равновесных процессов		2
	6. Электролитическая диссоциация		2
	7. Степень диссоциации		2
	8. Сильные и слабые электролиты		2
	9. Константа диссоциации		2
	10. Активность, коэффициент активности		2
	11. Электролитическая диссоциация воды		2
	12. Водородный показатель		2
	13. Буферные растворы		2
	14. Двойные соли и комплексные соединения, равновесие в системе «раствор- осадок		2
	15. Произведение растворимости		2
	16. Применение окислительно- восстановительных реакций в аналитической химии		2
	17. Молярная масса эквивалента окислителя- восстановителя		2
	18. Определение направления реакции		2
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	8	
	1. Техника химического эксперимента.		
	2. Получение и свойства неорганических соединений.		
	3. Определение эквивалента вещества.		
	4. Металлы в окислительно-восстановительных процессах		
	Практические занятия (при наличии, указываются темы)	2	

	1.	Стехиометрические расчёты		
Самостоятельная работа при изучении темы			18	
Составление таблицы классификации неорганических веществ				
Составление уравнений химических реакций (ионный обмен, гидролиз, ОВР, комплексообразования)				
Составление схем генетической связи неорганических веществ				
Решение вариантных задач и упражнений				
Составление рефератов и кроссвордов				
Тема 2. Метрологические характеристики методов анализа	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		4	
	1.	Метрологические характеристики методов анализа		2
	2.	Основные термины и определения		2
	3.	Погрешности анализа		2
	4.	Метрологические характеристики: точность, правильность, воспроизводимость, сходимость		2
	5.	Статические основы метрологии: среднеквадратичное отклонение, доверительный интервал		2
	6.	Современные методы аналитической химии и выбор наиболее рациональных из них на основе метрологических характеристик		2
	Практические занятия (при наличии, указываются темы)		2	
1.	Определение погрешностей, расчет средних значений, доверительного интервала при обработке результатов анализа			
Тема 3. Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		4	
	1.	Унификация и стандартизация аналитического контроля; стандартизация методов анализа		2
	2.	Нормативно-техническая документация (ГОСТы, ОСТы, ТУ, СТП)		2
	3.	Метрологическое обеспечение; средства измерения, их поверка, аттестация		2
	4.	Эталоны, стандартные образцы и их назначение		2
	5.	Организации лаборатории в условиях производства		2
	6.	Производственная классификация методов		2
	7.	Аттестация лаборатории		2
Самостоятельная работа при изучении темы			10	
1. Чтение текста учебника, конспектирование текста; Ознакомление с нормативно-технической документацией (ГОСТы, СТП)				
2. Составление конспекта – доклада по структуре испытательно-аналитического центра промышленного производства				
Тема 4 Общие сведения о методах качественного анализа	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		4	
	1.	Задачи и основные методы аналитического контроля		2
	2.	Методы анализа в контроле материалов металлургического производства		2
	3.	Макро- и микро методы		2
	4.	Чувствительность и предел определения концентрации		2
	5.	Систематический и дробный методы качественного анализа		2
	6.	Аналитическая классификация катионов и анионов		2
	7.	Групповые реагенты		2
	8.	Характерные реакции		2
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)		6	
	1.	Качественный анализ основных элементов металлургии Al, Cu, Fe, Mg, Cr, Mn и др		
2.				
	3.			

Самостоятельная работа при изучении раздела			10		
Составление схем качественного анализа, уравнений окислительно- восстановительных реакций, составление схем систематического качественного анализа, ответы на контрольные вопросы					
Тема 5 Гравиметрический анализ	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		8		
	1.	Сущность и область гравиметрического анализа		2	
	2.	Основные операции метода		2	
	3.	Методика проведения гравиметрических определений		2	
	4.	Расчеты результатов анализа		2	
	5.	Аналитический фактор (фактор пересчета)		2	
		6.	Электрогравиметрия		2
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)		6		
	1.	Определение влажности ,зольности продуктов, потерь при прокаливании			
	2.	Определение сульфатов методом гравиметрии			
	3	Гравиметрическое определение железа в растворе			
	Практические занятия (при наличии, указываются темы)		2		
1.	Расчеты в гравиметрии				
Тема 6. Титриметрический анализ	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		18		
	1.	Общие сведения		2	
	2.	Сущность титриметрического анализа		2	
	3.	Способы выражения концентрации растворов		2	
	4.	Рабочие растворы: приготовление, установка точной концентрации		2	
	5.	Методика и приемы титрования		2	
	6.	Точка эквивалентности		2	
	7.	Расчеты в титриметрическом анализе		2	
	8.	Метод кислотно- основного титрования (нейтрализации)		2	
	9.	Сущность метода		2	
	10.	Измерение pH в процессе титрования		2	
	11.	Кривые титрования; индикаторы метода		2	
	12.	Фиксаналы		2	
	13.	Примеры титрования кислотных и щелочных растворов		2	
	14.	Метод окисления - восстановления (редоксометрия)		2	
	15.	Сущность метода, классификация определений		2	
	16.	Расчет окислительно- восстановительных потенциалов		2	
	17.	Характеристика методов перманганатометрии, геодометрии, хроматометрии и их применение для анализа в металлургии		2	
	18.	Метод комплексообразования Методы осаждения		2	
	19.	Реакции комплексообразования и их применение для аналитических целей		2	
	20.	Рабочие растворы и индикаторы метода		2	
	21.	Применение комплексонометрии (трилонометрии) для анализа в металлургическом производстве	2		
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)		8		
	1.	Приготовление растворов кислот и щелочей. Определение карбонатной и каустической щелочи			

	2.	Определение железа (II) в растворе методом перманганатометрии	2	
	3.	Определение меди (II) в медном купоросе методом йодометрии		
	4.	Комплексонометрическое определение алюминия в боксите		
	Практические занятия (при наличии, указываются темы)			
	1.	Расчеты в титриметрическом анализе		
Самостоятельная работа при изучении раздела			15	
1. Составление конспекта- доклада о применении химических методов анализа				
2. Подготовка рефератов, составление тематических кроссвордов				
3. Решение задач и упражнений по образцу				
Тема 7 Общие сведения о ФХМА	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		2	
	1.	Классификация ФХМА и их применение в аналитическом контроле металлургии		
	2.	Роль ФХМА в автоматизации и интенсификации металлургического производства, контроль состояния окружающей среды		
	3.			
Тема 8. Фотометрический анализ	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		4	
	1.	Сущность фотометрического анализа и область его применения		
	2.	Теоретические основы метода		
	3.	Оптические свойства растворов		
	4.	Основной закон фотометрии		
	5.	Пропускание и оптическая плотность растворов		
	6.	Молярный коэффициент светопоглощения		
	7.	Аппаратура метода: фотоэлектроколориметры, спектрофотометры		
	8.	Определение содержания компонентов по оптической плотности их растворов		
	9.	Спектрофотометрия		
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)		8	
	1.	Ознакомление с устройством фотоэлектроколориметров ФЭК-Н-56,ФКО		
	2.	Определение содержания железа с фенилатрополовой кислотой методом фотоэлектроколориметрии. Определение содержания меди с гидроксидом аммония		
	Тема 9. Электрохимические методы анализа	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		16
1.		Электрогравиметрия		
2.		Сущность метода		
3.		Законы электролиза		
4.		Схемы анализа: электролиз с внешним источником тока и метод внутреннего электролиза		
5.		Область применения		
6.		Потенциометрический анализ и ионометрия		
7.		Сущность метода и область применения		
8.		Электроды сравнения		
9.		Индикаторные, ионоселективные электроды		
10.		Устройство рН-метра, принцип работы		
11.		Потенциометрическое титрование		
12.		Кондуктометрический анализ		
13.		Сущность метода и область применения		

	14.	Аппаратура в кондуктометрии		2			
	15.	Кондуктометрическое титрование		2			
	16.	Высоочастотное титрование		2			
	17.	Вольтамперометрический анализ		2			
	18.	Сущность метода и область применения		2			
	19.	Принципиальная схема установки		2			
	20.	Вольтамперная кривая и ее характеристика		2			
	21.	Качественный и количественный вольтамперометрический анализ		2			
	22.	Электроды метода		2			
	23.	Способы определения концентрации		2			
	24.	Амперометрическое титрование		2			
	25.	Кулонометрический анализ		2			
	26.	Сущность метода и область применения		2			
	27.	Способы определения количества электричества		2			
	28.	Приборы, их устройство, принцип действия		2			
	29.	Вычисления результатов анализа		2			
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)			6			
	1.	Определение меди в растворе методом электрогравиметрии					
	2.	Определение железа в растворе методом потенциометрического титрования		10			
	Практические занятия (при наличии, указываются темы)						
	1.	Изучение рН-метода/иономера «Анион» и правил работы на нем. Расчеты по электрогравиметрии					
	2.	Изучение аппаратурных схем кондуктометрии. Методика кондуктометрического титрования					
	3.	Изучение аппаратурных схем вольтамперометрии					
	4.	Кулонометрические определения при постоянной силе тока					
	Тема 10 Хромаграфический анализ	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)			4		
		1.		Сущность метода его классификация, область применения			
		2.		Ионообменная, бумажная, газовая хроматография		2	
		Практические занятия (при наличии, указываются темы)					
		1.		Ознакомление с устройством и принципом действия хроматографической колонки			
Самостоятельная работа при изучении раздела				2			
1. Подготовка рефератов, составление тематических кроссвордов							
2. Ответы на контрольные вопросы							
3. Составление аппаратурных схем приборов							
4. Решение вариантов задач							
5. Составление опорных конспектов							
Тема11. Атомно - эмиссионный анализ	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)			4			
	1.	Характеристика, область применения метода, его краткие теоретические основы					
	2.	Качественный и количественный спектральный анализ					
	3.	Виды используемой аппаратуры: пламенные фотометры, стилоскопы, спектографы, квантометры					
	4.	Методика выполнения анализов спектральным методом и обработка их результатов					
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)			4			
	1.	Экспресс анализ алюминия и его сплавов					

	Практические занятия <i>(при наличии, указываются темы)</i>		2	
	1.	Изучение схем и принципа работы спектометра, спекторгафа и квантометра. Изучение атласа спектральных линий. Построение градуировочных графиков		
Тема 12. Атомно - абсорбционный анализ	Содержание <i>(указывается перечень дидактических единиц)</i>		2	
	1.	Сущность метода, область применения		2
	2.	Принципиальные схемы используемый приборов		2
	3.	Методика проведения анализа	2	
	Практические занятия <i>(при наличии, указываются темы)</i>		2	
1.	Изучение работы атомно- абсорбционного спектометра			
Тема 13 Рентгеноспектральный анализ	Содержание <i>(указывается перечень дидактических единиц)</i>		4	
	1.	Сущность метода, область применения		2
	2.	Принципиальные схемы используемый приборов		2
	3.	Методика обработки результатов анализа		2
	Лабораторные работы <i>(при наличии, указываются темы)</i>		0	
	1.			
	Практические занятия <i>(при наличии, указываются темы)</i>		2	
	1.	Изучение устройства и принципа действия приборов рентгеноспектрального анализа		
Тема14. Масс- спектральный анализ	Содержание <i>(указывается перечень дидактических единиц)</i>		6	
	1.	Сущность метода, область применения		2
	2.	Используемые приборы		2
	3.	Метод возбуждения проб. Методика выполнения анализа		2
	4.	Зачёт		2
	Лабораторные работы <i>(при наличии, указываются темы)</i>			
	1.			
	Практические занятия <i>(при наличии, указываются темы)</i>		2	
	1.	Изучение устройства и принципа работы масс- спектометра		
Самостоятельная работа при изучении раздела			16	
1. Подготовка рефератов				
2. Составление тематических кроссвордов				
3. Ответы на контрольные вопросы				
4. Составление аппаратурных схем приборов				
5. Описание методик анализа				
Тема 15. Общие методические указания проведения технического анализа	Содержание <i>(указывается перечень дидактических единиц)</i>		2	
	1.	Пробоотбор и пробоподготовка		2
	2.	Разложение пробы		2
	3.	Методы технического анализа		2
	4.	Технологическая схема производства и выбора точек пробоотбора		2
	5.	Выбор анализа с учетом среднего химического состава анализируемого объекта		2

Раздел 3. Подготовка технической, технологической и нормативной документации			
Раздел 3. Подготовка технической, технологической и нормативной документации		112	
МДК 03.03 Метрология, стандартизация и сертификация Тема 1. Метрология	Содержание		
	1	Структурные элементы, цели и задачи, основные понятия метрологии. Разделы: метрология теоретическая, практическая и законодательная. Теория измерений. Основной постулат метрологии. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений, их определения. Факторы, влияющие на результаты измерений. Количественные и качественные характеристики измеряемых величин: размер и размерность. Погрешности: определение, классификация, причины возникновения, пути устранения при однократных и многократных измерениях. Правило «трех сигм». Доверительные интервалы и погрешности результата измерений.	2
	2	Объекты метрологии: величины физические и нефизические. Значения измеряемых величин: истинные, действительные, фактические. Единицы физических величин. Основные, дополнительные и производные единицы измерений. Кратные и дольные единицы. Характеристика различных систем единиц. Международная система единиц физических величин (СИ), ее применение в России. Внесистемные единицы физических величин других стран.	2
	3	Измерения - основа метрологической деятельности. Виды измерений. Классификация видов измерений: прямые, косвенные, совместные, динамические, многократные, статистические. Методы измерений: понятие, характеристика. Эталонная база. Поверочные схемы: государственные, локальные. Средства измерений, их назначение и классификация. Средства измерений по техническим устройствам, их краткая характеристика.	2
	4	Государственная система обеспечения единства измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" и организационно-методические документы. Государственная метрологическая служба и иные государственные службы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор: понятие, виды, сферы распространения.	2
	Практические работы (при наличии, указываются темы)		
	1.	Математическая обработка результатов измерений	8
	2.	Перевод внесистемных единиц ФВ в единицы СИ	
	3	Поверочные схемы	
	4	Структура метрологического обеспечения	
Тема 2. Стандартизация	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		
	1	Содержание дисциплины и ее задачи. Роль метрологии и стандартизации в организации производства и повышении качества продукции. Цели и задачи стандартизации в России. Основные направления ее	2

		развития. Принципы стандартизации, их определение. Функции стандартизации. Методы стандартизации		2
	2	Международные и региональные организации по стандартизации, их цели, задачи. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации Уровни национальной стандартизации. Государственная система стандартизации России (ГСС). Назначение и структура ГСС. Межгосударственная система стандартизации, ее цели, задачи, принципы.		
	3	Средства стандартизации - нормативные документы: понятие, категории, виды. Стандарты: категории, виды и их классификационные признаки. Порядок разработки, согласования, принятия, учета и применения стандартов разных категорий. Требования к структуре и содержанию стандартов разных категорий. Технические условия: определение, назначение. Межотраслевые системы стандартизации, назначение, виды. Единые системы: конструкторской документации (ЕСКД), технологической документации (ЕСТД), в области охраны окружающей среды (ЕСООС), унифицированной системы документации (УСД), обеспечения единства измерений (ГСИ), безопасности труда (ССБТ).		
	4.	Правовая база стандартизации. Федеральный закон "О техническом регулировании". Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов: объекты и формы. Ответственность за нарушение действующего законодательства		
	5	Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация услуг. Международные стандарты по экологии. Стандартизация информации о товаре. Стандартизация и маркетинговые исследования.		
	Практические работы (при наличии, указываются темы)		12	
	1.	Структура и функции Ростехрегулирования (Национального комитета по стандартизации)		
	2.	Нормативные документы		
	3.	Указатель национальных стандартов		
Тема 3. Подтверждение соответствия	Содержание		8	
	1	Подтверждение соответствия и сертификация: их значение в условиях рыночных отношений. Объекты сертификации. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации. Субъекты - участники системы сертификации: национальные, центральные и территориальные органы, испытательные лаборатории, эксперты, их функции, права и обязанности Средства сертификации. Стандарты и другие нормативные документы для целей сертификации.		
	1	Правовые основы сертификации. Федеральные законы РФ и организационно-методические документы по сертификации. Правила и нормы, регламентируемые действующими законами: «О защите прав потребителей», «О техническом регулировании».		
	2	Формы подтверждения соответствия. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Российские системы сертификации. Системы обязательной сертификации. Системы добровольной сертификации. Схемы сертификации. Формы и порядок проведения сертификации.		
	3	Правила проведения сертификации в Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации. Порядок выдачи предписаний и штрафов.		
	4	Управление качеством. Стандарты ИСО 9000		
	Практические занятия		30	
	1	Правовая база стандартизации и подтверждения соответствия		
	2	Схемы сертификации		
	3	Сертификат соответствия		
	4	Система качества на предприятии		
	5	Ситуационные задачи по Закону «О защите прав потребителей»		

Самостоятельная работа при изучении темы		
Самостоятельная работа при изучении темы		
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы История развития стандартизации и метрологии Структура и функции ИСО. Международное бюро мер и весов (МБМВ), Международная организация законодательства и метрологии (МОЗМ) Штриховое кодирование продукции Структура и функции национального комитета по стандартизации. Работа Технических комитетов. ГКиН. Права и обязанности госинспекторов Шкалы средств измерений Сертификаты и знаки соответствия. Системы сертификации ГОСТ Р РОС-ТЕСТ, СовАсК и другие Сертификация и технические барьеры в торговле. Соглашения по признанию. Закон "О защите прав потребителей Информационное обеспечение стандартизации. Международная информационная система. Постановка информационного обеспечения в России.	36	
Учебная практика УП.03 Виды работ 1. Инструктаж по охране труда, пром. санитарии и противопожарных мероприятиях 2. Изучение структуры аналитического контроля на промышленном предприятии 3. Изучение и освоение метрологического обеспечения, стандартизации, методов измерения и аттестации лаборатории 4. Организация рабочего места лаборанта 5. Освоение безопасных методов выполнения лабораторных работ 6. Освоение правил эксплуатации оборудования, применяемого на участке химического анализа. 7. Освоение операций, выполняемых лаборантами хим. анализа 8. Проведение лабораторного практикума по спецтехнологиям аналитического контроля 9. Самостоятельное выполнение аналитических определений в качестве лаборанта 10. Подготовка к экзамену на квалификационный разряд по профессии «лаборант химического анализа»	90	
Всего:	620	

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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Автоматизации технологических процессов»; «Метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия»; лаборатории «Химических и физико-химических методов анализа»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Автоматизации технологических процессов»

1. Персональный компьютер
2. Проектор
3. Лабораторные столы «Автоматика»
4. Макеты транзистора полевого
5. Макеты полупроводникового диода
6. Термопара ТХК
7. Потенциометр постоянного тока типа ПП-63
8. Счетчик жидкости типа ШЖУ-25П-16
9. Счетчик газов ротационный типа РГ-40
10. Манометр мембранный (пружинный)
11. Автоматический уравновешенный мост типа КСМЧ
12. Автоматический потенциометр типа КСПЧ
13. Реле переменного тока типа РП-26
14. Реле электромагнитные типа РЭ-2100

Технические средства обучения кабинета «Метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия»;

1. Персональные компьютеры и Интернет
2. Проектор
3. Сканер
4. Принтер
5. Интерактивная доска
6. Калькуляторы

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Химических и физико-химических методов анализа»

1. Стенды: периодическая система Д.И.Менделеева; таблица растворимости веществ; ряд напряжений металлов; единицы физических величин; ряд электроотрицательности элементов
2. Плакаты: химические реакции; строение вещества; номенклатура
3. Модели: кристаллическая решетка поваренной соли; кристаллическая решетка железа; кристаллическая решетка меди; кристаллическая решетка графита; набор шаростержневых моделей для составления моделей атомов
4. Учебные фильмы
5. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01
6. Фотоэлектроколориметр КФО
7. Фотоэлектроколориметр ФЭК-Н-56
8. рН-метр-иономер «Анион-4101», «Мультитест»
9. Электрод ионоселективный Fe³⁺
10. Электрод ионоселективный Ca²⁺
11. Электрод ионоселективный Cl⁻
12. Электрод ионоселективный F⁻
13. Электрод сравнения ЭСЛ-63-07
14. Электрод ЭСр-10108/3.5 (Ag/AgCl)
15. Электрод ЭСр-10100/3.0 (Ag/AgCl)
16. Редокс- электрод ЭРП-105 (Pt)
17. Кондуктомер «Мультитест»
18. Весы лабораторные равноплечие ВЛР-200
19. Весы равноплечие ВЛР-1000
20. Аналитические весы HL-202 (Япония)
21. Аналитические весы GR-202 (Япония)
22. Весы общего назначения HL-2000

23. Весы ВТ-1000г
24. Печь муфельная МИМП-10П
25. Печь муфельная МИМП-21
26. Аквадистиллятор ДЭ-05
27. Электроплита LOIP LH-402 (ЛАБ-ПН-01)
28. Электроплита LOIP LH-403 (ЛАБ-ПН-01Б)
29. Лабораторная магнитная мешалка со штативом
30. Шкаф сушильный СНОЛ 58/350
31. Штатив лабораторный АП-ША-02
32. Центрифуга
33. Набор полипропиленовой посуды для химии
34. Лабораторная посуда
35. Химические реактивы и материалы

4.2. Информационное обеспечение обучения

Обязательная литература

1. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. Учебник СПО. М., ИЦ "Академия", 2018. Гриф.
2. Шишмарев В.Ю. Автоматика. Учебник. М., ИЦ "Академия", 2009. Гриф.
3. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебник СПО. М., ИЦ "Академия", 2007. Гриф.
4. Келим Ю.М. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Учебник СПО. М., ИЦ "Академия", 2017. Гриф.
5. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства. Учебник СПО. М., ИЦ "Академия", 2018. Гриф.
6. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебное пособие. М., Высшая школа, 2006. Гриф.
7. Берикашвили В.Ш. Электронная техника. Учебник СПО. М., ИЦ "Академия", 2018. Гриф.
8. Аналитическая химия. Под ред. Ищенко А.А. Учебник СПО. М., ИЦ "Академия", 2004, 2019. Гриф.
9. Борисова О.М., Сальников В.Д. Химические, физико - химические и физические методы анализа. Учебник. М., "Металлургия", 1991. Гриф.
10. Кошечая И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация сертификация. Учебник. М., ИД "Форум" - ИНФРА-М", 2009. Гриф.
11. Клевелев В.М. и др. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебник. М., ИД "Форум - ИНФРА-М" 2004. Гриф.

Дополнительная литература

1. Беленький А.М. Автоматическое управление металлургическими процессами. - М.: Металлургия, 1989;
2. Емельянов А.И., Капник О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. - М.: Энергоатомиздат, 1983;
3. Староверов А.Г. Основы автоматизации производства. - М.: «Машиностроение», 1989;
4. Чеквасин А.Н., Семин В.Н., Стародуб К.Я. Основы автоматики. М.: «Энергия», 1994;
5. Колосов С.П., Калмыков И.В., Нефедова В.И. Элементы автоматики. М.: «Машиностроение», 1990;
6. Основные понятия автоматики. Терминология. Выпуск 71. М.: «Наука», 1996;
7. Гизбург С.А., Лехтман И.Я., Малов В.С. Основы автоматики и телемеханики. М.: «Энергия», 1988;
8. Королев Г.В./перевод с немецкого/ В.В. Иванов Основы автоматизации. М.: Высшая школа, 1990
9. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения и приборы. - М.: Энергия, 1978;
10. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. — М.: ООО "Юрайт – Издат", 2002.
11. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация - М.: Высшая школа, 2002
12. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии – М.: Юнити, 2003
13. Указатель национальных стандартов в 3 томах.
14. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление качеством-М.: Омега –Л, 2005
15. Закон "О техническом регулировании" 27.12.2002 года № 184-ФЗ,
16. Закон "Об обеспечении единства измерений" (27.04.93 № 4871-1)
17. Закон "О защите прав потребителей" (7 февраля 1992 № 2300-1)
18. ГОСТ Р 1.0 Государственная система стандартизации РФ. Основные положения.
19. ГОСТ Р 1.2 ГСС РФ. Порядок разработки государственных стандартов.
20. Межгосударственная система стандартизации - М.: Изд-во стандартов
21. ГОСТ Р ИСО 9000 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.
22. ГОСТ Р ИСО 9001 Система менеджмента качества. Требования.
23. 2.1. Учебники и учебные пособия:
24. 2.1.1 Васильев В.П. Аналитическая химия.: Дрофа. 2004

25. 2.1.2 Глубоков, Ю.М. Аналитическая химия: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова; Под ред. А.А. Ищенко. - М.: ИЦ Академия, 2015.
26. 2.1.3. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и упражнения по аналитической химии. М.: Высшая школа. 1984
27. 2.1.4. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия. 1989

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение профессионального модуля ПМ.03 предусматривает предварительное изучение студентами дисциплин циклов:

- общего гуманитарного и социально-экономического;
- математического и общего естественнонаучного;
- профессионального;

разделов:

- учебная практика;
- промежуточная аттестация;

модулей:

- ПМ.01 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов
- ПМ.02 Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации инженерно-педагогических кадров, обеспечивающих обучение по ПМ.03: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов» и специальности «Металлургия цветных металлов».

Требования к квалификации инженерно-педагогических кадров, обеспечивающих руководство учебной практикой УП.03: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов» и специальности «Металлургия цветных металлов»

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) осуществляется преподавателями в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Итоговый контроль по профессиональному модулю проходит в форме экзамена. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у студентов сформированность профессиональных компетенций.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1 Оценивать качество исходного сырья	<ul style="list-style-type: none"> – выбор сырья для процесса; – выбор НД на сырьё; – выбор методов анализа сырья для определения состава; – выбор оборудования и оснастки, вспомогательного инструмента и материалов для соответствующего метода анализа сырья; – использование показаний КИП для определения содержания различных веществ; – качество проведения анализа сырья; – применение результатов лабораторных исследований для принятия решений о качестве сырья 	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических работ; - тестирования; - контрольных работ по темам МДК.
ПК 3.2 Оценивать качество промежуточных продуктов	<ul style="list-style-type: none"> – определение основных промежуточных продуктов и их параметров; – выбор НД на используемые промежуточные продукты; – выбор методов анализа промежуточных продуктов; – выбор оборудования, оснастки, вспомогательного инструмента, материалов для соответствующего метода анализа; 	Выполнение индивидуальных заданий по темам

	<ul style="list-style-type: none"> – использование показаний КИП для определения состава промежуточных продуктов; – качество проведения анализа; – применение результатов лабораторных исследований для принятия решений о качестве промежуточных продуктов 	МДК Зачеты по учебной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Экзамен по профессиональному модулю.
ПК 3.3 Оценивать качество готовой продукции	<ul style="list-style-type: none"> – определение номенклатуры готовой продукции; – выбор НД на готовую продукцию; – выбор методов анализа готовой продукции; – выбор оборудования и оснастки, вспомогательного инструмента и материалов для соответствующего метода анализа сырья; – использование показаний КИП для определения характеристик готовой продукции; – качество проведения анализа; – применение результатов лабораторных исследований для принятия решений о качестве готовой продукции 	
ПК 3.4 Оформлять технологическую и нормативную документацию	<ul style="list-style-type: none"> – качество оформления лабораторных и практических работ, рефератов, отчетов, индивидуальных заданий, проектов 	
ПК 3.5 Выполнять необходимые типовые расчеты	<ul style="list-style-type: none"> – выбор данных и качество расчетов при выполнении лабораторных и практических работ; – выбор расходных коэффициентов и норм расхода сырья; – анализ расчетов на соответствие их методикам выполнения; – выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки и проектирования КИП и методов анализа 	

Развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений оценивается следующими формами и методами.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрация интереса к будущей профессии	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка степени активности участия на аудиторных занятиях - Оценка степени активности участия в конференции по результатам практики
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач - Оценка эффективности и качества выполнения 	Решение междисциплинарных задач.
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	Решение практических заданий. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения модуля
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> - Эффективный поиск необходимой информации; - Использование различных источников, включая электронные 	Подготовка рефератов, докладов, выполнение отчетов по практике
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Качественное выполнение практических заданий в рамках освоения МДК «Информационные технологии в профессиональной деятельности»	Зачет практических работ, Нормоконтроль электронных вариантов заданий
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Решение нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов, их автоматизации и контроля	Решение ситуационных заданий. Практических задач Тренинги, деловые игры.

