

Министерство образования и науки Республики Хакасия  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Республики Хакасия  
"Саяногорский политехнический техникум"  
(ГАПОУ РХ СПТ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ РХ СПТ  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Каркавина  
приказ № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

по специальности среднего профессионального образования  
22.02.02 Metallургия цветных металлов

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта, ред.№4, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2021 г., зарегистрированного в Минюсте РФ 14.10.2021 г. (регистрационный номер 65410), (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 22.02.02 Metallurgy цветных металлов, в соответствии с требованиями чемпионата профессионального мастерства «Профессионалы» и Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальностям среднего профессионального образования.

Разработчики:

Стрельникова Ольга Владимировна, преподаватель спец.дисциплин

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

РАССМОТРЕНО

на заседании предметно-цикловой комиссии  
металлургических и слесарно-технических  
дисциплин

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

Протокол № 01 от «29» августа 2023 г.

Свистунова Е.А. \_\_\_\_\_

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ (Дубовицкая О.В.)

«   » \_\_\_\_\_ 2023 г.

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>26</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>29</b>

# 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 СПО 22.02.02 Metallургия цветных металлов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- Оценивать качество исходного сырья.
- Оценивать качество промежуточных продуктов и готовой продукции.
- Оформлять техническую, технологическую и нормативную документацию.
- Выполнять необходимые типовые расчеты.

Программа профессионального модуля используется в профессиональном образовании в области производства цветных металлов при наличии основного (общего), так и среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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 примерной программы профессионального модуля ПМ.03 Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов**

всего – **584** часа, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – **572** часа, включая:
  - самостоятельной работы обучающегося – **150** часов;
  - учебной практики – **36** часов;
  - производственной практики – **72** часа.
- квалификационный экзамен – **12** часов

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Контроля промежуточных и конечных продуктов 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	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов <i>(макс. учебная нагрузка)</i>	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	<i>Производственная, часов</i>
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 3.1- 3.5	МДК.03.01. Автоматизация технологических процессов	126	86	30	40	12	24
ПК 3.1 – 3.5	МДК.03.02. Физико-химические методы анализа	251	170	81	81	18	36
ПК 3.1- 3.5	МДК.03.03. Метрология, стандартизация и сертификация продукции	87	58	29	29	6	12
	Учебная практика	36	36			36	
	Производственная практика	72	72				72
	Квалификационный экзамен		12				
	<b>Всего:</b>	<b>572</b>	<b>434</b>	<b>140</b>	<b>150</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 3.2 Тематический план и содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.03

#### Содержание обучения по междисциплинарному курсу МДК.03.01. Автоматизация технологических процессов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Задание на ВСР (1 час к каждому занятию)	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень освоения	
1	2	3	4	5	6	7	
<b>МДК.03.01. Автоматизация технологических процессов</b>		<b>86</b>					
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы автоматизации</b>	<b>6</b>					
<b>Тема 1.1</b> Основные понятия и определения автоматизации	<b>Содержание</b>	<b>2</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>					
1	Основные понятия и определения автоматизации. История развития автоматизации	2/2	"История развития автоматизации» - выполнение реферата 1/1	[1] с. 3-7, [2] с. 3-7		1	
<b>Тема 1.2</b> Производственный процесс как объект автоматизации	<b>Содержание</b>	<b>2</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>					
1	Понятие производственного процесса. Технологический процесс. Структура производственного процесса. Степени автоматизации производственного процесса	2/4	Подготовка к тесту по темам 1.1 и 1.2 1/2	[1] с. 7-21		2	
<b>Тема 1.3</b> Классификация видов автоматизации	<b>Содержание</b>	<b>2</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>					
	1	Виды систем автоматики	2/6	Работа с текстом 1/3	[1] с. 7-21	1	
<b>Всего ВСР по Разделу 1</b>		<b>3</b>					
<b>Раздел 2</b>	<b>Элементы систем автоматики</b>	<b>22</b>					
<b>Тема 2.1</b> Основные понятия	<b>Содержание</b>	<b>2</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>					
1	Определение и графическое изображение элемента автоматики. Классификация элементов автоматики. Общие параметры. Режимы работы	2/8	Подготовка к тесту по теме 2.1 1/4	[1] с. 21 – 29, [3] с.7-22	Раздаточный материал	2	
<b>Тема 2.2</b> Чувствительные элементы	<b>Содержание</b>	<b>6</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>					
	1	Чувствительные элементы (датчики). Основные функции. Классификация датчиков. Датчики давления.	2/10	Работа со справочной литературой 1/5	[1] с. 29-53, [3] с. 45-165	Раздаточный материал	2
	2	Датчики сопротивления. Датчики генераторные. Емкостные датчики. Датчики напряжения. Датчики тока.	2/12	Разработка кроссворда по теме 2.2 1/6	[1] с. 29-53, [3] с. 45-165	Раздаточный материал	1
3	<b>Практическая работа № 1 "Определение параметров и характеристик индукционного генератора"</b>	<b>2/14</b>	Составление кроссворда по теме 2.2 1/7		МУ по ПР	2	

<b>Тема 2.3</b> Усилительные элементы	<b>Содержание</b>	<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 Виды усилителей, их конструктивные особенности принцип действия	2/16	Работа с текстом 1/8	[1] с. 57-64, [3] с. 266-347	Раздаточный материал	2
<b>Тема 2.4</b> Преобразователь- ные элементы	<b>Содержание</b>	<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 Модуляторы. Демодуляторы	2/18	Работа с текстом 1/9	[1] с. 53-57	Разд-й м-л	1
<b>Тема 2.5</b> Переключающие устройства и распределители	<b>Содержание</b>	<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 Классификация электроаппаратуры. Контактторы. Пускатели. Предохранители. Выключатели. Реле. Электромеханические муфты. Логические элементы	2/20	Работа со справочной литературой 1/10	[1] с. 64-77, [3] с.242-254	Раздаточный материал	2
<b>Тема 2.6</b> Исполнительные элементы	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>				
	1 Электромеханические исполнительные механизмы. Гидравлические исполнительные механизмы. Мембранные исполнительные механизмы	2/22	Работа с текстом 1/11	[1] с. 55-57, [3] с. 254-266	Раздаточный материал	2
	2 <b>Практическая работа № 2 "Расчет основных параметров и характеристик электродвигателя. Схема управления электродвигателе"</b>	<b>2/24</b>	Решение типовых задач 1/12	[1] с. 55-57, [3] с. 254-266	МУ по ПР	2
<b>Тема 2.7</b> Измерительные схемы	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>				
	1 Мостовые и дифференциальные измерительные схемы.	2/26	Работа со справочной литературой 1/13	[2] с. 14-26	Раздаточный материал	1
	2 <b>Практическая работа № 3 "Расчет заданной электрической измерительной схемы"</b>	<b>2/28</b>	Решение типовых задач 1/14		МУ по ПР	2
	<b>Всего ВСП по Разделу 2</b>	<b>11</b>				
<b>Раздел 3</b>	<b>Контрольно-измерительные приборы</b>	<b>22</b>				
<b>Тема 3.1</b> Общая характеристика измерительных приборов	<b>Содержание</b>	<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 Методы измерений. Метрологические характеристики приборов. Отсчетные устройства, характеристики шкал. Государственная система приборов средств информации	2/30	Подготовка к тесту по теме 3.1 1/15	[2] с. 7-14	Раздаточный материал Макеты	2
<b>Тема 3.2</b> Приборы для контроля температуры	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 Термометры расширения и сопротивления. Манометрические, термоэлектрические и оптические пирометры	2/32	Работа со справочной литературой 1/16	[2] с. 51-62	Разд-й м-л Макеты	2
	2 Вторичные приборы, работающие с приборами контроля температуры	2/34	Работа с текстом 1/17	[2] с. 51-62	Разд-й м-л Макеты	2



<b>Тема 3.3</b> Приборы для контроля давления	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 Общие сведения. Жидкостные приборы.	2/36	Работа со справочной литературой 1/18	[2] с. 38-51	Разд-й м-л Макеты	1
	2 Дифференциальные приборы	2/38	Решение типовых задач 1/19	[2] с. 38-51	Разд-й м-л	2
<b>Тема 3.4</b> Приборы для контроля расхода и учета штучной массы	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>				
	1 Общие сведения. Счетчики количества. Весы. Дозаторы. Расходомеры	2/40	Работа со справочной литературой 1/20	[2] с. 62-81	Разд-й м-л Макеты	1
	2 <b>Практическая работа № 4 "Расчет сужающих устройств для измерения расходов"</b>	<b>2/42</b>	Решение типовых задач 1/21		МУ по ПР	2
<b>Тема 3.5</b> Приборы для контроля уровня	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 Классификация. Поплавковые и буйковые приборы.	2/44	Работа со справочной литературой 1/22	[2] с. 86-99	Разд-й м-л Макеты	1
	2 Пьезометрические, емкостные, кондуктометрические приборы. Дифманометры.	2/46	Работа с текстом 1/23	[2] с. 86-99	Разд-й м-л Макеты	2
<b>Тема 3.6</b> Приборы для контроля свойств и состава веществ	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>				
	1 Приборы для измерения концентрации, плотности, влажности, состава газов. Приборы для измерения вязкости	2/48	Работа со справочной литературой 1/24	[2] с. 99-123	Разд-й м-л Макеты	1
	2 <b>Практическая работа № 5 "Определение кинематической вязкости жидкой среды"</b>	<b>2/50</b>	Работа с текстом 1/25		МУ по ПР	2
	<b>Всего ВСП по Разделу 3</b>	<b>11</b>				
<b>Раздел 4</b>	<b>Автоматическая система контроля и сигнализации</b>	<b>2</b>				
<b>Тема 4.1</b> Общие сведения об АСК	<b>Содержание</b>	<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 АСК. Балансная и небалансная системы контроля. Системы автоматической сигнализации.	2/52	Работа с текстом 1/26	[1] с. 84-99	Раздаточный материал	2
	<b>Всего ВСП по Разделу 4</b>	<b>1</b>				
<b>Раздел 5</b>	<b>Системы автоматического управления</b>	<b>4</b>				
<b>Тема 5.1</b> Основы теории автоматического управления	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1 Основные понятия управления.	2/54	Работа с технической литературой 1/27	[1] с. 108-123, [2] с. 123-132	Раздаточный материал	1
	2 Структурные схемы САУ Виды САУ	2/56	Подготовка к тесту по теме 5.1 1/28	[1] с. 108-123, [2] с. 123-132	Раздаточный материал	2
	<b>Всего ВСП по Разделу 5</b>	<b>2</b>				

<b>Раздел 6</b>	<b>Системы автоматического регулирования</b>	<b>6</b>					
<b>Тема 6.1</b> Основы теории автоматического регулирования	<b>Содержание</b>	<b>6</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>4</b>					
	1	Законы регулирования. Виды регулирования. Структура, параметры, назначение и виды САР. Устойчивость и качество АСР. Принципы построения АСР. Переходные процессы.	2/58	Работа со справочной литературой 1/29	[1] с. 99-108, [2] с. 143-159	Раздаточный материал	2
	2	<b>Практическая работа № 6 "Расчет регуляторов прямого действия"</b>	<b>2/60</b>	Разработка материалов сканворда 1/30		МУ по ПР	2
	3	<b>Практическая работа № 7 "Расчет регуляторов непрямого действия"</b>	<b>2/62</b>	Составление сканворда 1/31		МУ по ПР	2
<b>Всего ВСР по Разделу 6</b>		<b>3</b>					
<b>Раздел 7</b>	<b>Автоматизация управления металлургическими процессами</b>	<b>18</b>					
<b>Тема 7.1</b> Основы АСУ ТП	<b>Содержание</b>	<b>2</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>					
	1	Общие сведения об АСУ ТП. Функции. Иерархия управления. Состав АСУ ТП. Виды АСУ ТП. Функциональные схемы	2/64	Работа с текстом 1/32		Раздаточный материал	1
<b>Тема 7.2</b> АСУ ТП процессов металлургии	<b>Содержание</b>	<b>16</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>16</b>					
	1	<b>Практическая работа № 8 "Анализ АСУ ТП процесса агломерации"</b>	<b>2/66</b>	Разработка проекта – 1 этап 1/33		МУ по ПР	2
	2	<b>Практическая работа № 9 "Анализ АСУ ТП доменного процесса"</b>	<b>2/68</b>	Разработка проекта – 1 этап 1/34		МУ по ПР	2
	3	<b>Практическая работа № 10 "Анализ АСУ ТП мартеновского процесса"</b>	<b>2/70</b>	Разработка проекта – 2 этап 1/35		МУ по ПР	2
	4	<b>Практическая работа № 11 "Анализ АСУ ТП конвертерного процесса"</b>	<b>2/72</b>	Разработка проекта – 2 этап 1/36		МУ по ПР	3
	5	<b>Практическая работа № 12 "Анализ АСУ ТП процесса электролиза алюминия"</b>	<b>2/74</b>	Разработка проекта – 3 этап 1/37		МУ по ПР	3
	6	<b>Практическая работа № 13 "Анализ систем АПГ электролизного производства"</b>	<b>2/76</b>	Разработка проекта – 3 этап 1/38		МУ по ПР	3
	7	<b>Практическая работа № 14 "Анализ систем автоматизации литья, термической обработки прокатки"</b>	<b>2/78</b>	Разработка проекта – 4 этап 1/39		МУ по ПР	3
	8	<b>Практическая работа № 15 "Расчет экономической эффективности систем автоматизации"</b>	<b>2/80</b>	Разработка проекта – 4 этап 1/40		МУ по ПР	3
	9	<b>Экзамен</b>	<b>2/82</b>				
10	<b>Экзамен</b>	<b>2/84</b>					
11	<b>Экзамен</b>	<b>2/86</b>					

	<i>Всего ВСП по Разделу 7</i>	<b>9</b>			
<b>Всего по МДК 03.01</b>		<b>86</b>			
<b>Максимальная нагрузка по МДК 03.01 (включая практику)</b>		<b>126</b>			
Самостоятельная работа при изучении МДК 03.01		<b>40</b>			
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>					
1 Работа со справочной литературой		10			
2 Разработка проекта		8			
3 Выполнение реферата		1			
4 Работа с текстом		9			
5 Решение типовых задач		4			
6 Подготовка к тесту		4			
7 Разработка кроссворда		2			
8 Разработка и создание сканворда		2			
<b>Учебная практика к МДК 03.01</b>		<b>12</b>			
1 Расчет основных технологических параметров производственного процесса		2			
2 Выбор контрольно-измерительных приборов по их назначению.		1			
3 Расчет параметров контрольно-измерительных приборов		2			
4 Выбор средств и систем автоматизации технологических процессов металлургических цехов		3			
5 Изучение состава, структуры АСУТП, применяемых в процессе электролиза		4			
<b>Производственная практика к МДК 03.01</b>		<b>24</b>			
1 Выработка умения производить анализ работы оборудования		4			
2 Выработка умения пользоваться контрольно-измерительными приборами в процессе электролиза		4			
3 Выработка умения выявлять причины нарушения работы КИП		5			
4 Выработка умения устранять нарушения в работе КИП		5			
5 Выработка умения управлять с помощью АСУ ТП технологическим процессом электролиза		6			

### Содержание обучения по междисциплинарному курсу МДК.03.02. Химические и физико-химические методы анализа

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Задание на ВСР (1 час к каждому занятию)	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень освоения
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК.03.02. Химические и физико-химические методы анализа</b>		<b>170</b>				
<b>Раздел 1</b>	<b>Методы технического анализа производства цветных металлов</b>	<b>6</b>				
<b>Тема 1.1 Общая методика проведения технического анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>3</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>1</b>				
	1   Задачи и структура аналитического контроля (АК) металлургического производства. Объекты АК. Организация труда в лабораториях АК Общая методика проведения технического анализа. Правила отбора и виды проб. Стадии пробоподготовки. Способы выражения результатов и точность анализа	2/2	Сбор и обработка материала для ВСР№1 «Мокрый» и «сухой» способы переведения проб в раствор» (таблица)	[1], с.288-381; [2], с. 7-16; [3], с.266-273; 288-293; [4],с.43-86	1)Сх. «Структура системы АК»; 2)П-ты «Пробоподготовка»; 3) Презентация «АКМП»	1
2   ПР№1 «Выбор точек пробоотбора»	1/3		[4], с. 65-86	1) П-ты «Пробоподготовка»		
<b>Тема 1.2 Методы определения основных элементов</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>1</b>				
	1   Определение основных элементов в продуктах производства цветных металлов. Классификация методов АК ПР№2 «Определение основных элементов в продуктах производства цветных металлов»	1/4  1/5	Сбор и обработка материала для ВСР№2	[1], с.288-381; [3], с.266-293; [4],с.43-86	1)Сх. «Стр-ра АК»; 2)П-т «Пробоподготовка»	2
<b>Тема 1.3 Задачи и объекты контроля экологической службы АК алюминиевого завода</b>	<b>Содержание</b>	<b>1</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1   Задачи и объекты контроля экологической службы АК алюминиевого завода. Состав загрязнений, и оценка степени загрязнённости. Контроль соблюдения санитарно-гигиенических требований на производстве	1/6	Создание презентаций по ВСР№2 «Мероприятия по ТБ и ПБ в лабораториях. Охрана окружающей среды»	[8], с. 44-143; 149-156	1)Презентация «АКМП. Экология»	1
	<b>Всего консультаций по Разделу 1</b>	<b>-</b>				
<b>Всего по Разделу 1, включая консультации</b>		<b>6</b>				

<b>Раздел 2</b>	<b>Теоретические основы аналитического контроля</b>	<b>26</b>				
<b>Тема 2.1 Химическое равновесие</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>3</b>				
	1   Химическое равновесие. Типы химических реакций Скорость хим. реакции. Закон действия масс (ЗДМ) <b>ПР№3 «Определение направления и скорости химического процесса»</b>	1/7  <b>1/8</b>	<i>Сбор материала для ВСП№3 «Виды констант равновесия различных химических реакций»</i>  1/4	[1], с. 9-21; [2], с. 27-37; [4], с. 12-45; [6], с. 32-51	1) П.с. Менделеева (П.с.М.); 2) Таб. «Виды КР»	2
2   <b>ПР№3 «Определение направления и скорости химического процесса» (продолжение)</b>	<b>2/10</b>	<i>Анализ реакций - ВСП№3</i>  1/5	[4], с. 12-45	Таблица «Виды КР»	2	
<b>Тема 2.2 Окислительно-восстановительные реакции</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>3</b>				
	1   Сущность ОВР. Характеристика окислителя и восстановителя. Редоксометрия в аналитическом контроле. Расчёт величины потенциала пары «окислитель – восстановитель». ОВР-баланс <b>ПР№4 «Составление ОВР-баланса. Расчёт стехиометрических коэффициентов уравнения химической реакции»</b>	1/11  <b>1/12</b>	<i>Составление таблицы «Виды констант равновесия различных химических реакций» - ВСП№3</i>  1/6	[1], с. 11-21; [2], с. 85-104; [4], с. 217-222; [5], с. 80-101	1) П.с.М.; 2) Таблица «Виды КР»	2
2   <b>ПР№4 «Составление ОВР-баланса. Расчёт стехиометрических коэффициентов уравнения химической реакции» (продолжение)</b>	<b>2/14</b>	<i>Выводы по ВСП№3</i>  1/7	[1], с. 11-21; [2], с. 85-104; [4], с. 217-222	1) П.с.М.; 2) Ряд напряжений	2	
<b>Тема 2.3 Теория электролитической диссоциации</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>3</b>				
	1   Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионное произведение воды. Количественные характеристики кислотности среды – рН и рОН раствора. Буферные смеси <b>ПР№5 "Ионное произведение воды"</b>	1/15  <b>1/16</b>	<i>Сбор материала для ВСП№4 «Гидролиз»</i>  1/8	[1], с. 13-18; [2], с. 63-85; [4], с. 190-196; [5], с. 62-76	1) Таблица «Стандартные значения ПР»	2
2   <b>ПР№6 «Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации <math>\alpha</math>»</b>	<b>2/18</b>	<i>Презентации - ВСП№4</i>  1/9	[4], с. 190-196; [5], с. 62-76	1) Табл. «Ст-е значения ПР»	2	
<b>Тема 2.4 Осаждение</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>4</b>				
	1   Реакции осаждения в анализе. Условия образования и стадии образования осадков. Произведение растворимости (ПР) и ионное произведение (ИП) реакции осаждения	2/20	<i>Сбор материала для ВСП№5 «Соосаждение»</i>  1/10	[1], с. 14-18; [2], с. 109-145; [5], с. 76-80	1) Пл-т «Типы кристаллических решёток»	2
	2   <b>Лабораторная работа №1 «Выбор условий получения кристаллических и аморфных осадков»</b>	<b>2/22</b>	<i>Обработка и анализ информации - ВСП№5</i>  1/11	[2], с. 109-145	1) Плакат «Типы крист. решёток»	2
3   <b>ПР№7 «Условия образования и растворения осадков. ПР и ИП»</b>	<b>2/24</b>	<i>Создание презентации - ВСП№5</i>  1/12	[1], с. 14-18; [5], с. 76-80	1) Плакат «Типы крист. решёток»	2	

<b>Тема 2.5 Комплексо- образование</b>	<b>Содержание</b>		<b>8</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>4</b>				
	1	Комплексообразование. Двойные и комплексные соединения. Структура, порядок образования, заряд комплексных ионов. Классификация, диссоциация и названия комплексных соединений (КС)	2/26	Способы устранения мешающего действия - ВСП№5  1/13	[1], с.22-25; [2], с.63-76; [5], с. 76-80	1)Таб. «Станд-е значения Кн»	2
	2	<b>ПР№8 «Структура КС. Заряд комплексных ионов»</b>	<b>2/28</b>	Сбор и обработка материала для ВСП№6 «Индикаторы в комплексонометрии»  1/14	[2], с.63-76; [5], с. 76-80	1)Таб. «Станд-е значения Кн»	2
	3	<b>ПР№9 «Диссоциация КС. Константа нестойкости (Кн)»</b>	<b>2/30</b>	Создание презентаций - ВСП№6. Подготовка к зачёту  1/15	[2], с.63-76; [5], с. 76-80	1)Таб. «Станд-е значения Кн»	2
	4	<b>Контрольная работа №1 "Методы технического анализа производства цветных металлов. Теоретические основы аналитического контроля"</b>	2/32	Анализ результатов КР№1  1/16	[2], с.63-76; [5], с. 76-80	1)Таб. «Станд-е значения Кн»	3
	<b>Всего консультаций по Разделу 2</b>		<b>-</b>				
<b>Всего по Разделу 2, включая консультации</b>		<b>26</b>					
<b>Раздел 3</b>	<b>Общие сведения о методах качественного анализа</b>		<b>14</b>				
<b>Тема 3.1 Основы качественного анализа</b>	<b>Содержание</b>		<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>-</b>				
1	Аналитический сигнал. Предел определения концентрации веществ. Макро- и микрометоды	2/34	Результаты хим. методов - ВСП№7  1/17	[1], с.25-91; [2],с.149-165	1)П.с.М.; 2)Тех.сх. мет-гих процессов	1	
<b>Тема 3.2 Систематический и дробный методы качественного анализа</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>6</b>				
	1	Аналитическая классификация катионов и анионов. Групповые реагенты: принцип подбора	2/36	ВСП№7 «Характерные реакции, в обнаружении ионов»  1/18	[1], с.25-61; [2], с149-165	1)П.с.М.	2
	2	<b>Лабораторная работа №2 «Качественный анализ основных катионов I и II аналитических групп»</b>	<b>2/38</b>	Создание презентаций - ВСП№7  1/19	[1], с.25-61; [2], с181-250	1)П.с.М.	2
	3	<b>Лабораторная работа №3 «Качественный анализ основных катионов III и IV аналитических групп»</b>	<b>2/40</b>	Отчёты. Подготовка к КР№1  1/20	[1], с.25-61; [2], с181-250	1)П.с.М.	2
	4	<b>Лабораторная работа №4 «Качественный анализ анионов»</b>	<b>2/42</b>	Подготовка к Семинару №1  1/21	[1], с. 69-91; [2],с.167-178	1)П.с.М.	2
	5	<b>Семинарское занятия №1 (4 ч.) Выбор методов качественного анализа для определения проб известного (подтверждающий) и неизвестного (исследовательский) состава"</b>	2/44	Составление блок - конспекта по материалам Семинара  1/22	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]	1)П.с.М.; 2)Плакаты; 3)Схемы; 4)Презентации	3
	6	<b>Семинарское занятия №1 "Выбор методов качественного анализа для определения проб известного (подтверждающий) и неизвестного (исследовательский) состава" (продолжение)</b>	2/46	Составление блок - конспекта по материалам Семинара  1/23	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]	1)П.с.М.; 2)Плакаты; 3)Схемы; 4)Презентации	3
<b>Всего консультаций по Разделу 3</b>		<b>-</b>					
<b>Всего по Разделу 3, включая консультации</b>		<b>14</b>					

<b>Раздел 4</b>	<b>Химические методы количественного анализа</b>	<b>28</b>				
<b>Тема 4.1</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>				
<b>Гравиметрический (весовой) метод анализа</b>	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>4</b>				
	1 Гравиметрический (весовой) метод анализа - сущность, аппаратура и область применения. Техническая безопасность при проведении химических методов анализа. Прямая и косвенная гравиметрия	2/48	Блок - конспект по ВСП№8 «Гравиметрия: мероприятия ТБ, приготовление рабочей навески, расчёты» 1/24	[1],с.91-107; [3],с.131-141; [5], с.22-26	1)П.с.М.; 2)Плакат «Гравиметрия»	1
	2 <b>ПРН№10</b> «Составление эквивалентных соотношений в реакциях гравиметрического анализа. Определение погрешности анализа»	<b>2/50</b>	Изготовление плаката по ВСП№8 1/25	[1],107-118; [3],с.131-143; [5], с.39-55	1)П.с.М.	2
	3 Определение состава пробы, соотношения компонентов пробы путём гравиметрических расчётов. Погрешности расчётов и потерь при проведении гравиметрических методов	2/52	Сбор и анализ материала по ВСП№8 1/26	[1],с.91-107; [3],с.131-141; [5], с.26-39	1)П.с.М.	1
	4 <b>ПРН№11</b> «Определение массы навески по количественным характеристикам компонентов. Пересчёт на сухое вещество»	<b>2/54</b>	Таблица «Расчёты в гравиметрических определениях» - ВСП№8 1/27	[1],107-118; [3],с.131-143; [5], с.39-55	1)П.с.М.	2
<b>Тема 4.2</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>				
<b>Титриметрический (объёмный) метод анализа</b>	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>8</b>				
	1 Титриметрический (объёмный) метод анализа. Сущность. Приёмы титрования: прямое, обратное, по замещению. Виды кривых титрования. Способы выражения концентрации растворов	2/56	Работа со справочной литературой по ВСП№9 «Правила подбора мерной посуды в титровании» 1/28	[1],с.124-146; [3],с.105-116; [5], с.55-62	1)Плакат «Виды кривых титрования»	1
	2 Классификация титриметрических методов а) Редоксометрия (ОВ-титрование). ОВ-потенциал. Уравнение Нернста	2/58	Сбор и обработка материала по ВСП№9 1/29	[1],с.146-173; [3],с.116-131; [5], с.80-97	1)Пл-т «ОВР»; 2)Пр-я «ИАЦ»	2
	3 <b>ПРН№12</b> «Расчёт ОВ-потенциала титруемого раствора по уравнению Нернста» <b>ПРН№13</b> «Построение кривых титрования в редоксометрии»	<b>1/59</b> <b>1/60</b>	Блок - конспект по ВСП№9 1/30	[1],с.146-173; [3],с.116-131	1)Плакат «ОВР»	2
	4 б) Кислотно-основное титрование (нейтрализация). Измерение кислотности среды, построение кривых титрования. КО- индикаторы	2/62	Создание презентации по ВСП№10 «Кривые титрования в методах нейтрализации» 1/31	[1],с.146-173; [3], с.44-78; [5], с.62-76	1)П-т «Индикаторы в КОТ»	2
	5 <b>Лабораторная работа №5</b> «Перганатометрия. Иодометрия» <b>ПРН№14</b> «Правила выбора кислотно-основных индикаторов»	<b>1/63</b> <b>1/64</b>	Создание презентации по ВСП№10 1/32	[1],с.146-173; [3], с.44-78	1)П-т «Индикаторы в КОТ»	2
	6 в) Титриметрическое осаждение: сущность, объекты, применение. Условия образования и свойства осадков	2/66	Создание презентации по ВСП№10 1/33	[1], с.14-16; [5], с.76-80 [3], с.78-105	1)Таб «Ст-е ПР»;	2
	7 <b>ПРН№15</b> «Расчёт состава и массы осадков, получаемых титрованием»	<b>2/68</b>	Составление таблицы «Индикаторы в комплексонометрии» - ВСП№11 1/34	[1], с.11-14; [5], с.62-76	Разд-е мат-лы по теме «КС»	2

	8	г) Комплексонометрическое титрование Механизм определения. Поведение КС в растворах электролитов	2/70	Решение типовых задач - ВСП№11 1/35	[1], с.173-177; [3], с.90-105; [5], с.76-80	1)Таб «Ст-е Кн»; 2)Справочник[9]	2
	9	<b>ПРН№16</b> «Определение жёсткости воды комплексонометрическим методом»	<b>2/72</b>	Подготовка к КРН№2 и зачёту - ВСП№11 1/36	[1], с.11-14; [3], с.44-78;	Разд-е мат-лы по теме «КС»	2
	10	<b>Контрольная работа №2</b> " Общие сведения о методах качественного анализа. Химические методы анализа" <b>Зачёт</b>	2/74	Анализ результатов КРН№2 - ВСП№11 1/37	[1], [3], [4], [5], [9]	1)Таблицы; 2)Плакаты	3
	<b>Всего консультаций по Разделу 4</b>		-				
	<b>Всего по Разделу 4, включая консультации</b>		<b>28</b>				
<b>Раздел 5</b>	<b>Физико-химические методы анализа</b>		<b>42</b>				
<b>Тема 5.1</b>	<b>Содержание</b>		<b>10</b>				
<b>Фотометрический анализ</b>	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>4</b>				
	1	Фотометрический анализ. Оптические свойства растворов. Основной закон фотометрии (Бугера – Ламберта – Бера). Классификация оптических методов	2/76	Изучение оптических схем (блок-конспект) - ВСП№12 1/38	[1],с.213-227; [3],с.151-153; [7], с.55-97	1)П-т «Оптич-е схемы»; 2)Таб. длин волн	1
	2	<b>ПРН№17</b> «Оптические свойства растворов. Закон Бугера – Ламберта - Бера»	<b>2/78</b>	Элементы оптических схем (блок-конспект) - ВСП№12 1/39	[1],с.213-227; [3],с.151-153	1)П-т «Опт. сх.»; 2)Таб. длин волн	2
	3	а) Визуальная фотоколориметрия (ВФКМ); б) Фотоэлектроколориметрия (ФЭКМ); в) Спектрофотометрия (СФМ)	2/80	Работа со справочной литературой для ВСП№12 1/40	[1],с.227-234; [3],с.179-195; [7],с.116-133	1)П-т «Оптич-е схемы»; 2)Таб. длин волн	1
	4	Назначение составных элементов оптических схем (определение оптических свойств). Схемы компенсационного действия	2/82	Работа со справочной литературой для ВСП№12 1/41	[1],с.227-234; [3],с.179-195; [7],с.116-133	1)П-т «Оптич-е схемы»; 2)Таб. длин волн	2
	5	<b>ПРН№18</b> «Оптические схемы в методах фотометрического анализа»	<b>2/84</b>	Создание презентации по ВСП№12 по теме 1/42	[1],с.227-234; [7],с.116-133	1)П-т «Опт. сх.»; 2)Таб. длин волн	2
<b>Тема 5.2</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b>				
<b>Электрохимический анализ</b>	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>12</b>				
	1	Электрохимический анализ. Классификация методов а) Кондуктометрический метод. Принцип действия реохорного моста	2/86	ВСП№13 Устройство реохорного моста – составление блок-конспекта 1/43	[1],с.262-264; [3],с.229-236	1)Ряд напряж-й; 2)Таб. ст-х пот-в	1
	2	<b>ПРН№19</b> «Кондуктометрическое определение электрохимических свойств растворов»	<b>2/88</b>	ВСП№13 Высокочастотное (ВЧ) титрование - бл-конспект 1/44	[1],с.262-264; [3],с.229-236	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
	3	<b>ПРН№19</b> «Кондуктометрическое определение электрохимических свойств растворов»(продолжение)	<b>2/90</b>	Высокочастотное (ВЧ) титрование - ВСП№13 1/45	[1],с.262-264; [3],с.229-236	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
	4	Определение концентрации рабочих растворов б) Потенциометрический анализ. Аппаратурные схемы <b>ПРН№20</b> «Подбор электродов в потенциометрии. Уравнение Нернста»	1/91 <b>1/92</b>	Сбор материала для ВСП№14 «Классификация и правила выбора электродов в потенциометрии» 1/46	[1],с.262-264; [3],с.229-236	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
	5	<b>ПРН№20</b> «Подбор электродов в потенциометрии. Уравнение Нернста» (продолжение)	<b>2/94</b>	Презентация к ВСП№14 1/47	[1],с.259-261; [3],с.225-229	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2



6	в) Амперометрический и вольтамперометрический (полярография) методы. Способы определения концентрации вещества в пробе. Результаты полярографических методов (полярограммы) <b>ПРН№21</b> «Анализ вольтамперных кривых (полярограмм). Амперометрические максимумы»	1/95  <b>1/96</b>	Работа с литературой к ВСП№15 «Построение градуировочных графиков в полярографии»  1/48	[1],с.264-267; [3],с.242-251; [7], с. 263-281	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2	
7	<b>ПРН№21</b> «Анализ вольтамперных кривых (полярограмм). Амперометрические максимумы» (продолжение)	<b>2/98</b>	Блок - конспект к ВСП№15  1/49	[1],с.264-267; [3],с.242-251; [7], с. 263-281	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2	
8	г) Кулонометрический анализ. Количественные законы Фарадея. Выход по току и по энергии. Потери и погрешности измерений.	2/100	Законы Фарадея - ВСП№16 «Расчёты в кулонометрии. Электрогравиметрия»  1/50	[1], с.261; [3],с.236-242	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2	
9	Аппаратура и схемы лабораторных установок. Анализ объектов и область применения	2/102	Законы Фарадея - ВСП№16 «Расчёты в кулонометрии. Электрогравиметрия»  1/51	[1], с.261; [3],с.236-242	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2	
10	<b>ПРН№22</b> «Расчёты в кулонометрии. Законы Фарадея»	<b>2/104</b>	Составление блок - конспекта к ВСП№16  1/52	[1], с.261; [3],с.236-242	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2	
<b>Тема 5.3 Хроматографический анализ</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>					
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>5</b>					
	1	Сущность хроматографического анализа. Способы хроматографических определений: газожидкостная и бумажная (тонкослойная)	2/106	Сбор материала к ВСП№17 «Молекулярно-адсорбционная хроматография»  1/53	[1],с.276-282; [3],с.261-274; [7], с.298-319	1)П.с.М.; 2)П-т «Хр-я колонка»	1
	2	ионообменная; распределительная; молекулярно-адсорбционная; осадочная хроматография Объекты исследования в методах хроматографии	2/108	Сбор материала к ВСП№17 «Молекулярно-адсорбционная хроматография»  1/54	[1],с.276-282; [3],с.261-274; [7], с.298-319	1)П.с.М.; 2)П-т «Хр-я колонка»	1
	3	<b>ПРН№23</b> «Анализ хроматограмм»	<b>2/110</b>	Обработка материалов ВСП№17  1/55			2
	4	Результаты хроматографических определений <b>Лабораторная работа №6</b> «Бумажная распределительная хроматография»	1/111 <b>1/112</b>	Обработка материалов ВСП№17  1/56	[3],с.261-274; [7], с.306-319	1) П-т «Хр-я колонка»	2
	5	<b>Лабораторная работа №6</b> «Бумажная распределительная хроматография»(продолжение)	<b>2/114</b>	Подготовка к КРН№3  1/57	[1], [3], [4], [7]	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
	6	<b>Контрольная работа №3</b> Физико-химические методы анализа	2/116	Анализ результатов КРН№3  1/58	[1], [3], [4], [7]		3
	<b>Всего консультаций по Разделу 5</b>		<b>-</b>				
	<b>Всего по Разделу 5, включая консультации</b>		<b>42</b>				
<b>Раздел 6</b>	<b>Физические методы анализа</b>	<b>24</b>					
<b>Тема 6.1 Масс-спектральный анализ</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>					
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>2</b>					
	1	Масс-спектральный анализ: сущность, объекты, область применения метода	2/118	Сбор материала по ВСП№18 по теме «Рентгеновские методы анализа. Применение в металлургии»  1/59	[3],с.211-214; [14], с.580-583	1)П.с.М.; 2)Сх. масс-спектрографа	1

	2	Принципиальная схема действия установки для масс-спектрометрических определений	2/120	Подготовка к семинарскому занятию №2 1/60	[3], с.211-214; [14], с.580-583	1)П.с.М.; 2)Сх. масс-спектрографа	2
	3	<b>ПРН№24</b> «Определение состава образца на основе анализа масс-спектрограмм»	<b>2/122</b>	Работа над докладами - ВСП№18 1/61	[3], с.211-214; [14], с.580-583	1)П.с.М.; 2)Сх. М.-спектр-фа	2
<b>Тема 6.2 Рентгеновские методы анализа</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>6</b>				
	1	<b>ПРН№25 – Семинарское занятие №2 (6 ч.)</b> Рентгеновские методы анализа. Применение в металлургии	<b>2/124</b>	Презентации по темам семинара - ВСП№18 1/62	[3], с.205-214; [14], 140 - 583;	1)Плакаты; 2)Презентации	3
	2	<b>ПРН№ 25 – Семинарское занятие №2</b> Особенности рентгеновского излучения. Способы получения и формы существования в природе. Принципиальные схемы действия установок рентгеновских методов анализа (продолжение)	<b>2/126</b>	Подготовка к тесту по семинару №2 1/63	[10], с. 44-75; [12], с.23-85	1)Иллюстрации к докладам; 2)Презентации	3
3	<b>ПРН№ 25 – Семинарское занятие №2 (продолжение)</b> Рентгенограммы. Обработка результатов анализа. Усилители рентгеновского сигнала: сцинтилляторы, полупроводниковые детекторы, ионообменные счётчики и камеры. Механизм, назначение	<b>2/128</b>	Создание блок - конспекта по семинару - ВСП№18 1/64	[13], с.7-60	1)Иллюстрации к докладам; 2)Презентации	3	
<b>Тема 6.3 Атомно-абсорбционный анализ</b>	<b>Содержание</b>		<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>-</b>				
	1	Атомно-абсорбционный анализ. Способы переведения газа в атомарное состояние: плазменный, электродуговой, газопламенный и другие способы. Действие оптических законов в атомарном газе	2/130	ВСП№19 «Анализ результатов атомной абсорбции. Применение закона Бугера – Ламберта – Бера для атомного газа» 1/65	[3], с.163-167; [10], с.71-75	1)Плакат «Оптические схемы»	2
<b>Тема 6.4 Атомно-эмиссионный анализ</b>	<b>Содержание</b>		<b>7</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>5</b>				
	1	Атомно-эмиссионный анализ. Качественный и количественный анализ. Аппаратура. Анализ схем	2/132	Подготовка к семинару №3 (работа в группах) - ВСП№20 1/66	[3], с.201-205; [10], с.48-65	1)П.с.М.	2
	2	<b>ПРН№26 – Семинарское занятие №3.</b> Применение физико-химических методов для анализа металлургических объектов – работа в группах	<b>2/134</b>	ВСП№20 – создание блок-конспектов по материалам Семинара №3 1/67	[3], с.201-205; [10], с.48-65	1)П.с.М.	3
	3	<b>ПРН№26 – Семинарское занятие №3.</b> Применение физико-химических методов для анализа металлургических объектов – работа в группах	<b>2/136</b>	ВСП№20 – создание блок-конспектов по материалам Семинара №3 1/68	[3], с.201-205; [10], с.48-65	1)П.с.М.	3
	4	<b>ПРН№27</b> «Анализ аппаратурных схем в атомных методах»	<b>1/137</b>		[3], с.201-205	1)П.с.М.	2
<b>Тема 6.5 Активационный анализ</b>	<b>Содержание</b>		<b>3</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>-</b>				
	1	Активационный анализ. Особенности метода. Задачи	1/138	Подготовка к КРН№4 1/69	[3], [10]	1)П.с.М.	2
	2	<b>Контрольная работа №4</b> Физические методы анализа	2/140	Анализ результатов КРН№4. Подготовка к экзамену 1/70	[1], [3], [10], [12], [13], [14]	1)П.с.М.; 2)Плакаты	3
	<b>Всего консультаций по Разделу 6</b>		<b>-</b>				
<b>Всего по Разделу 6, включая консультации</b>		<b>24</b>					

<b>Раздел 7</b>	<b>Метрология и стандартизация методов аналитического контроля</b>	<b>12</b>					
<b>Тема 7.1 Основы метрологии</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>					
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>7</b>					
	1	Метрологические характеристики методов аналитического контроля. Основные понятия и термины. Метрология в системе АК. Анализ результатов аналитических исследований. Ошибки измерений	2/142	Блок - конспект по ВСП№21 «Основные понятия и термины метрологии» 1/71	[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-38	1)Таблицы «Приближённые числа»	2
	2	<b>ПРН№28</b> «Построение кривой Гаусса в Д.И. ряда исследуемой выборки»	<b>2/144</b>	Задачи по ВСП№ 22«Построение доверительного интервала, гистограмм и кривой Гаусса» 1/72	[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-28	1)Таб.«Критерии согласия»	2
	3	<b>ПРН№29</b> «Критерии согласия»	<b>2/146</b>	ВСП№23«Критерии согласия» - решение типовых задач 1/73	[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-38	1)Таб.«Критерии согласия»	2
	4	Сравнительная оценка эффективности различных методов анализа <b>ПРН№30</b> «Разработка эффективной модели производства на основе анализа различных аспектов работы предприятия и его служб»	1/147 <b>1/148</b>	ВСП№23«Критерии согласия» - составление блок-конспекта 1/74	[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-38	1)Таб.«Критерии согласия»	2
5	<b>ПРН№30</b> «Разработка эффективной модели производства на основе анализа различных аспектов работы предприятия и его служб»(продолжение)	<b>2/150</b>	Выводы по ПРН№28 1/75	[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-38	1)Таб.«Критерии согласия»	3	
<b>Тема 7.2 Стандартизация и метрология аналитического контроля</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>					
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>-</b>					
	1	Стандартизация и метрологическое обеспечение; унификация; нормативно-техническая и конструкторская документация системы АК	2/152	ВСП№24 «Порядок аттестации промышленной лаборатории» 1/76	[3], с.30-44; [5], с.14-19	1)Пр-я «Стр-ра АК. Метрологическая служба АК»	2
	<b>Всего консультаций по Разделу 7</b>		<b>-</b>				
<b>Всего по Разделу 7, включая консультации</b>		<b>12</b>					
<b>Раздел 8</b>	<b>Основные направления совершенствования аналитического контроля металлургического производства</b>	<b>10</b>					
<b>Тема 8.1 Перспективы развития системы аналитического контроля металлургического производства</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>					
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>3</b>					
	1	Перспективы развития: использование автоматизированных систем аналитического контроля (АСАК) <b>ПРН№31</b> «Выбор направлений совершенствования системы аналитического контроля металлургического производства»	1/153 <b>1/154</b>	Работа с материалами, литературой 1/77	[8], с. 97-126; [12], с. 24-25	1)Схема «Структура завода»; 2)Пр-я «АКМП»	2
2	<b>ПРН№31</b> «Выбор направлений совершенствования системы аналитического контроля металлургического производства» (продолжение)	<b>2/156</b>	Подготовка к семинару №4 1/78	[8], с.126-152; [12], с.87-100; Ж-лы ТЭВ;ЦМ	1)Схема «Структура завода»; 2)Пр-я «АКМП»	3	

3	<b>Семинарское занятие №4.</b> Социальный, экономический, экологический, технологический аспекты развития служб АК и производства	2/158	Подготовка к коллоквиуму №1	1/79	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	1)П.с. М.; 2)Схемы; 3)Плакаты; 4)Таблицы; 5)Ряд напряжений	3
4	<b>Семинарское занятие №4.</b> Социальный, экономический, экологический, технологический аспекты развития служб АК и производства	2/160	Подготовка к коллоквиуму №1	1/80	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	1)П.с. М.; 2)Схемы; 3)Плакаты; 4)Таблицы; 5)Ряд напряжений	3
5	<b>Коллоквиум №1</b> Технический анализ производства цветных металлов. Экологические аспекты развития производства (на примере предприятий ОК «РУСАЛ»)	2/162	Подготовка к экзамену	1/81	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	1)П.с. М.; 2)Схемы; 3)Плакаты; 4)Таблицы; 5)Ряд напряжений	3
6	<i>Консультация – по экзаменационным вопросам</i>	2/164					
7	<i>Экзамен</i>	<b>2/166</b>					
8	<i>Экзамен</i>	<b>2/168</b>					
9	<i>Экзамен</i>	<b>2/170</b>					
<b>Всего консультаций по Разделу 8</b>		<b>2</b>					
<b>Всего по Разделу 8, включая консультации</b>		<b>170</b>					
<b>Всего по МДК 03.02</b>		<b>170</b>					
<b>Максимальная нагрузка по МДК 03.02 (включая практику)</b>		<b>251</b>					
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК 03.02</b>		<b>81</b>					
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>							
1	Работа со справочной литературой, сбор материала	30					
2	Выполнение макета, презентации, сообщений	2					
3	Составление блок - конспекта	15					
4	Составление сравнительной характеристики, таблицы	2					
5	Создание презентаций	12					
6	Решение типовых задач	3					
7	Подготовка к семинару, коллоквиуму, контрольным работам, зачёту и анализ работы	17					
<b>Учебная практика к МДК 03.02</b>		<b>18</b>					
<b>Производственная практика к МДК 03.02</b>		<b>36</b>					
<b>Учебная практика к МДК 03.02</b>							
<b>Содержание:</b>		<b>18</b>					
1	Знание типов и назначения контрольно-измерительных приборов, используемых для контроля и управления металлургическими процессами; выбор контрольно-измерительных приборов по их назначению;	4					
2	Изучение основных методов анализа цветных металлов и сплавов;	7					
3	Рассмотрение принципов работы автоматических систем управления технологическими процессами и контроля состава веществ в цветной металлургии;	4					
4	Знание основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации;	1					
5	Сравнительная характеристика основных методов оценки качества цветных металлов	2					

**Производственная практика к МДК 03.02****36****Содержание:**

1 Выработка умения проводить анализ исходного сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции с помощью физических, химических и физико-химических методов анализа;

8

2 Выработка умения рассчитывать основные технологические параметры технологического процесса и работы оборудования;

8

3 Выработка умения пользоваться контрольно-измерительными приборами, средствами и системами автоматизации технологических процессов металлургических цехов;

8

4 Выработка умения применять требования нормативных документов по основным видам продукции и процессов;

6

5 Выработка умения применять документацию систем качества

6

## Содержание обучения по МДК.03.03. Метрология, стандартизация и сертификация продукции

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Самостоятельная работа студентов (ВСР)	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень освоения
1	2	3	4	5	6	8
<b>МДК.03.03. Метрология, стандартизация и сертификация продукции</b>		<b>58</b>				
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы стандартизации</b>	<b>12</b>				
Тема 1.1	Содержание	<b>2</b>				
Нормативно-законодательные основы стандартизации	в том числе лабораторные и практические работы	-				
	1 Роль стандартизации, сертификации и метрологии в современном производстве Правовые основы стандартизации. Законодательно- и нормативно-правовые акты системы стандартизации	2/2	Подбор и анализ литературы – ВСР№1 «Анализ нормативно-правовой базы системы стандартизации» 1/1	[ 1 ] с.5 – 36; [ 2 ] с.4 - 22; [ 4 ] с.3 - 18; [ 6 ] ISO	1)Схема №1 «Стандартизация производства»; 2) «НТД»; 3) Презентация	1
Тема 1.2	Содержание	<b>4</b>				
Классификация нормативной документации	в том числе лабораторные и практические работы	<b>2</b>				
	1 Виды нормативно-технической документации. Виды стандартов. Порядок разработки и утверждения НТД	2/4	Составление таблицы - ВСР№2 «Изучение принципиальных особенностей различных видов НТД» 1/2	[ 1 ] с.36 – 75; [ 6 ] ISO	Сопроводительная документация (С/Д) 2) Сх.№1,2	2
	2 ПРН№1 «Составление сравнительной характеристики различных видов НТД»	2/6	Подбор материала и создание реферата - ВСР№3 «Межотраслевые и Единые системы стандартизации РФ» 1/3	[ 1 ] с.5 – 36; [ 6 ] ISO	1) С/Д; 2) Сх.№1,2	2
Тема 1.3	Содержание	<b>2</b>				
Межотраслевые стандарты	в том числе лабораторные и практические работы	-				
	1 Межотраслевые стандарты. Единые системы стандартизации в РФ (ЕСТПП, ЕСКК, ССРПП, ССБТ, ЕСКД и ЕСТД)	2/8	Подбор материала и создание реферата - ВСР№4 «Международная система стандартизации» 1/4	[ 1 ] с.75 – 86; [ 6 ] ISO	1) С/Д; 2) Сх.№2Порядок утверждения стандартов	1
Тема 1.4	Содержание	<b>4</b>				
Международная система стандартизации	в том числе лабораторные и практические работы	<b>2</b>				
	1 Международная система стандартизации. Стандарты нового поколения группы ISO. Продукция	2/10	Подбор и анализ материала к проекту 1/5	[ 1 ] с.5 – 86; [ 6 ] ISO	1) С/Д; 2) Сх.№1,2	2
	2 ПРН№2 Проект «Свое дело» (I часть)- "НТД"	2/12	Оформление материалов проекта 1/6	[ 1 ] с. 36 - 75; [ 6 ] ISO	1) С/Д; 2) Сх.№1,2	3
	<i>Всего ВСР по Разделу 1</i>		<b>6</b>			

Раздел 2	Структурирование и оформление текстовых и конструкторских документов	<b>18</b>				
Тема 2.1 Структура и правила оформления текстового документа	Содержание	<b>4</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы	<b>3</b>				
	1 Структура и правила оформления текстового документа (Т/Д). Оформление составных частей документа <b>ПР№3</b> «Оформление текстовых документов и элементов текста»	1/13 <b>1/14</b>	Изучение содержания МП по оформлению Т/Д - ВСП№5 1/7	[3] с.2-4	1)Сх.№3 ; 2) МУ Громовой(№1)	1
2 <b>ПР№3</b> «Оформление текстовых документов и элементов текста (таблиц, формул, рисунков, приложений, ссылок, списка литературы)» - продолжение	<b>2/16</b>	Изучение правил оформления Т/Д - ВСП№5 1/8	[3] с.2-17	1)Сх.№3 ; 2) МУ №1	2	
Тема 2.2 Сравнительная характеристика различных текстовых документов	Содержание	<b>6</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы	<b>4</b>				
	1 Структура статьи, доклада, реферата. Сравнительная характеристика различных текстовых документов	2/18	ВСП№6 Сбор материала для написания статьи (к ПР№4) 1/9	[3] с.2-4	1)Сх.№3 «Структура документа»	2
	2 <b>ПР№4</b> «Создание статьи, реферата»	<b>2/20</b>	Сбор материала для написания статьи - ВСП№6 1/10	[3] с.2-17	1)Текст ; 2) МУ №1	2
3 <b>ПР№5</b> «Рецензирование текстового документа»	<b>2/22</b>	Сбор материала для рецензирования текста - ВСП№7 1/11	[3] с.2-4	1)Сх.№3 ; 2) МУ №1	3	
Тема 2.3 Компьютерное оформление документации	Содержание	<b>4</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы	<b>4</b>				
	1 <b>ПР№6</b> «Оформление пояснительной записки курсового и дипломного проектирования»	<b>2/24</b>	Оформление фрагмента текстового документа 1/12	[3] с.2-17	1) ПЗ КП; 2)МУ №1	2
2 <b>ПР№6</b> «Оформление пояснительной записки курсового и дипломного проектирования» (продолжение)	<b>2/26</b>	Изучение особенностей работы в различных графических редакторах - ВСП№8 1/13	[3] с.2-17	1)КГП «Word», «Exctl» и др.	3	
Тема 2.4 Оформление конструкторской документации	Содержание	<b>4</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы	<b>2</b>				
	1 Виды конструкторской документации	2/28	ВСП№8 1/14	[3] с.2-17	1)КГП «Компас», «Акробат» и др.	2
	2 <b>ПР№7</b> «Работа с графическими компьютерными программами» (продолжение)	<b>2/30</b>	Работа в "Компас", "Акробат" и др. - ВСП№8 1/15	[3] с.2-17	1)КГП «Компас», «Акробат» и др.	3
	Всего ВСП по Разделу 2	9				
Раздел 3	Качество продукции и процессов. Сертификация продукции	<b>14</b>				
Тема 3.1 Производственные процессы и продукция	Содержание	<b>2</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы	-				
1 Производственные процессы и продукция	2/32	ВСП№9 - сбор материала для презентаций 1/16	[9] с.58-62	1)Пр-я «Качество»; 2) Сх. №4 - ТПП	1	

Тема 3.2 Качество продукции	Содержание		<b>4</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы		<b>2</b>				
	1	Качество продукции	2/34	ВСП№9 - обработка материалов и создание презентаций по теме "Качество" 1/17	[ 11 ] стр.62-67; [ 9 ] с.103-121	1)Пр-я «Качество»; 2) Сх. №4 - ТПП	2
2	<b>ПРН№8</b> «Показатели качества продукции (вида услуг, выполненной работы)»	<b>2/36</b>	Обработка материалов по ВСП№9 1/18	[ 11 ] с.62-67; [ 9 ] с.103-121	1)Пр-я «Качество»; 2) Сх. №4 - ТПП	2	
Тема 3.3 Система управления качеством	Содержание		<b>4</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы		<b>2</b>				
	1	Параметры и методики контроля. Система управления качеством	2/38	Контроль качества - ВСП№9 1/19	[ 11 ] с.62-67; [ 9 ] с.103-121	1)Пр-я «Качество»; 2) Сх. №5 «Упр-е качеством»	2
2	<b>ПРН№9</b> «Оценка качества продукции (вида услуг, выполненной работы)»	<b>2/40</b>	ВСП№9 - создание презентаций 1/20	[ 11 ] с.62-67; [ 9 ] с.103-121	1)Пр-я «Качество»; 2) Сх. №5	2	
Тема 3.4 Правовые основы сертификации продукции и услуг в РФ	Содержание		<b>6</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы		<b>4</b>				
	1	Правовые основы сертификации продукции и услуг в РФ <b>ПРН№10</b> Проект «Свое дело» (II часть) - "Качество"	1/41 <b>1/42</b>	ВСП№10 - работа с литературой - "Правовые основы сертификации в РФ" 1/21	[ 1 ] с.3 – 31; [ 2 ] с.127-142	1)ISO; 2) Сх. №3	2
	2	<b>ПРН№10</b> Проект «Свое дело» (II часть) - "Качество" (продолжение)	<b>2/44</b>	Работа по проекту 1/22	[ 1 ] с.3 – 67; [ 2 ] с.103 - 142	1)Пр-я «Качество»; 2)Сх№3«Качество»	3
	Всего ВСП по Разделу 3		8				
Раздел 4	Метрология		<b>14</b>				
Тема 4.1 Основы метрологии	Содержание		<b>2</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы		-				
1	Основные понятия и термины метрологии. Роль метрологической службы в современном производстве Измерительная техника и средства измерения. Единство измерений	2/46	ВСП№11 - основные понятия и термины метрологии - работа по группам «Роль метрологической службы в оценке эффективности работы предприятия» 1/23	[ 2 ] с.18 - 43; [ 4 ] с.58-62; [11] с.8 - 24	1)Сх №4 «Метрология»	1	
Тема 4.2 Погрешности измерений. Приближенные числа	Содержание		<b>8</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы		<b>4</b>				
	1	Погрешности измерений. Приближенные числа и действия над ними	2/48	ВСП№12 – создание презентаций «Измерения» - 1/24	[ 2 ] с.4, - 78; [ 4 ] с.62-103; [11] с.24 - 35	1)Сх №4; 2)Таблицы	2
	2	Доверительный интервал числового ряда. Построение гистограммы. Кривая Гаусса	2/50	ВСП№13 - решение типовых задач - «Оценка границ ДИ. ЗНР» 1/25	[ 4 ] с.103 - 121; [11] с.24 - 37	1)Сх №4; 2)Таблицы	2
3	Закон нормального распределения значений (ЗНР) <b>ПРН№11</b> «Закон нормального распределения результатов. Построение гистограмм. Кривая Гаусса»	1/51 <b>1/52</b>	Анализ задания для РР1 - ВСП№14 1/26	[ 4 ] с.103 - 121; [11] с.24 - 37	1)Сх №4; 2)Таблицы	2	



	4	<b>Расчетная работа №1</b> «Приближенные числа и действия над ними»	<b>2/54</b>	Решение заданий по РР1 - ВСП№14 1/27	[ 2 ] с.4, - 78; [ 4 ] с.62-10; [11] с.24 - 35	1)Сх №4; 2)Таб. «Критерии согласия»	3
Тема 4.3 Оценка эффективности измерений	Содержание		<b>4</b>				
	в том числе лабораторные и практические работы		<b>2</b>				
	1	Дисперсия значений. Критерии согласия <b>ПРН№12</b> «Оценка эффективности расчета. Критерии согласия»	1/55 <b>1/56</b>	ВСП№14 «Контрольные параметры критериев согласия» 1/28	[ 2 ] с.112 - 158; [ 4 ] с.62-103	1)МУ №4; 2)Таб. «Критерии согласия»	2
	2	<b>ПРН№12</b> «Оценка эффективности расчета. Критерии согласия» (продолжение) <b>Зачёт</b>	<b>1/57</b> 1/58	Блок - конспект ВСП№14 1/29	[ 2 ] с.112 - 158; [ 4 ] с.62-103; [11] с.37 - 44	1)МУ №4; 2)Таб. «Критерии согласия»	3
Всего ВСП по Разделу 4			7				
<b>Всего по МДК 03.03</b>			<b>58</b>				
<b>Максимальная нагрузка по МДК 03.03</b>			<b>87</b>				
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК 03.03</b>			<b>29</b>				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы							
1 Работа со справочной литературой			<b>5</b>				
2 Выполнение блок - конспекта			<b>2</b>				
3 Подготовка реферата, презентации, статьи			<b>10</b>				
4 Решение типовых задач			<b>8</b>				
5 Работа в малых группах			<b>4</b>				
<b>Учебная практика</b>			<b>6</b>				
Содержание							
1 Измерительная техника и средства измерения			<b>6</b>				
<b>Производственная практика</b>			<b>12</b>				
Содержание:							
1 Проведение анализа исходного сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции с помощью физических, химических и физико-химических методов анализа;			<b>1</b>				
2 Расчет основных технологических параметров;			<b>3</b>				
3 Использование контрольно-измерительных приборов, средств и систем автоматизации технологических процессов металлургических цехов;			<b>2</b>				
4 Применение требований нормативных документов по основным видам продукции и процессам;			<b>3</b>				
5 Использование документации систем качества			<b>3</b>				

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 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации профессионального модуля осуществлено оборудование следующих учебных кабинетов:

- автоматизации технологических процессов;
  - метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия
- а так же лаборатории химических и физико-химических методов анализа.

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест включает:

#### 1) кабинета автоматизации технологических процессов:

- демонстрационный комплект плакатов и схем по автоматизации технологических процессов;

- наглядные пособия (плакаты по технологии);

#### 2) кабинета метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия:

- комплект справочной документации (справочники, формульники, таблицы стандартных и переводных коэффициентов по автоматизации, метрологии, стандартизации);

- комплект бланков технологической документации;

- образцы нормативно-технической и конструкторской документации;

- комплект деталей, инструментов, приспособлений, средств измерений, приборов, КиП;

- комплект учебно-методической документации;

- комплект текстовых и конструкторских компьютерных программ для работы с текстовыми и конструкторскими документами.

Лаборатория химических и физико-химических методов анализа оснащена:

- набором основных химических реактивов, используемых в производстве цветных металлов;

- комплектом химической посуды; аналитическими весами; демонстрационными столами; вытяжными шкафами (вытяжкой), муфельной печью ит.д.;

- комплектом пособий справочного содержания;

- приборами и инструментами, применяемыми в химических, санитарно-промышленных спектрального анализа лабораториях и средствами безопасности.

Кроме того, для работы с документацией и выполнения практических работ МДК. 03.03. Метрология, стандартизация и сертификация продукции, а так же осуществления тестового контроля по всему Профессиональному модулю ПМ.03 Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов, в наличии имеются следующие технические средства обучения:

- персональные компьютеры; ноутбук;

- множительной техники (ксерокс, сканер, принтер), в том числе, для форматов А2 и А1;

- проектор; экран;

- электронная библиотека;

- плакаты и стенды; макеты.

Оборудование кабинета автоматизации технологических процессов и рабочих мест кабинета:

- ученические столы;

- ученические стулья (посадочные места по количеству обучающихся);

- рабочее место преподавателя;

- УМК.

### 4.2 Информационное обеспечение обучения

**Перечень учебных изданий для МДК 03.01 Автоматизация технологических процессов**

1 Александровская А.Н. Автоматика. – М.: Академия, 2011 – 256 с.

2 Селевцов Л.И., Селевцов А.Л. Автоматизация технологических процессов. – М.: Академия, 2011 – 352 с.

3 Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления

### **Перечень учебных изданий для МДК 03.02 Физико-химические методы анализа**

#### **Основные источники:**

1 Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика. В 2 книгах. Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. – М.: ВШ, 2008 г.

2 Современные методы аналитической химии: Перевод с немецкого Отто М., «Техносфера», 2008 г.

3 Ищенко А. А. Аналитическая химия. - М.: «Академия», 2011 г.

#### **Дополнительные источники:**

1 Коростелёв П.П. Химический анализ в металлургии. М.: Металлургия, 1988.

2 Пономарёв В.Д. Аналитическая химия, в 2-х частях. М.: Высшая Школа, 1982.

3 Посыпайко В.И., Васина Н.А. Аналитическая химия и технический анализ

4 Толстоусов В.Н. (Эфрос С.М.) Задачник по качественному анализу. Толстоусов В.Н., Эфрос С.М. Ленинград: Химия. Ленинградское отделение, 1986.

5 Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии. М.: Высшая Школа, 1979.

6 Под ред. Алесковского В.Б. (Яцимирского К.Б.) Физико-химические методы анализа. Под ред. Алесковского В.Б., Яцимирского К.Б. Ленинград: Химия. Ленинградское отделение, 1971.

7 Галевский Г.В. (Кулагин Н.М., Минцис М.Я.) Экология и утилизация отходов в производстве алюминия. Галевский Г.В., Кулагин Н.М., Минцис М.Я. Новосибирск.: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1997.

8 Лурье Ю.Ю. Справочник

9 Смирнов Н.А. Современные методы анализа и контроля продуктов производства. М.: Металлургия, 1985.

10 Методическое пособие СПТ. Основы стандартизации. Краткий курс лекций. Автор: Пряткина О.В. Саяногорск, Саяногорский политехнический техникум

11 Чанг Х. (де Нора В., Секхар Дж.А.) Материалы, используемые в производстве алюминия методом Эру-Холла. Чанг Х. (де Нора В., Секхар Дж.А. Красноярск, 1998.

12 Недома И. Расшифровка рентгенограмм порошков. М.: Металлургия, 1975.

13 Уманский Я.С. и др. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Иванов А.Н., Расторгуев Л.Н. М.: Металлургия, 1982.

14 Тикунова И. В., Шаповалов Н.А., Артеменко А. И. Практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа. Пособие для вузов. – М.: ВШ, 2006 г.

### **Перечень учебных изданий для МДК.03.03. Метрология, стандартизация и сертификация продукции**

#### **Основные источники:**

1 Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник - М.: Юрайт-Издат, 2007

2 Мокров Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие — Дубна, 2007

3 Громова О.А. Оформление курсовых и дипломных проектов. Методическое пособие. – Саяногорск: СПТ, 2002 г. (Стрельникова О.В., 2019)

4 Пономарев С. В. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для вузов — Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010 г.

#### **Дополнительные источники:**

1 Козловский Н. С, Виноградов А. Н. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения: Учебн. для техникумов — М.: Машиностроение, 1982 г.

2 Пакет документов ISO по внедрению систем менеджмента качества: Пособие к проектированию — Пенза: ПГУ, каф. МСК, 2005 г.

3 Основы стандартизации: Учебник для техникумов / Под ред. В. В. Ткаченко — М.: Издательство стандартов, 1986 г.

4 Назаров В. Н., Карабегов М. А., Мамедов Р. К. Основы метрологии и технического регулирования: Учебное пособие — СПб: СПбГУ ИТМО, 2008 г.

5 Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник — М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2011 г.

6 С. А. Зайцев и др. Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования — М.: Изд. центр «Академия», 2009 г.

7 Шевчук Д. А. Управление качеством: учебник — М.: ГроссМедиа, РОСБУХ, 2008 г.

8 Мурашев Ю. Г. Квалиметрический анализ: учебное пособие — СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2006 г.

9 Олефирова А. П. Подтверждение соответствия: Учеб. пособие — Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2007 г.

### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием успешного освоения модуля является проведение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля. Для достижения большей эффективности учебная практика проводится рассредоточено в соответствии с темами модуля. В конце освоения модуля проводится комплексный экзамен, обеспечивающий проверку результатов освоения приемов работы по всем видам.

В процессе освоения модуля создаются условия для формирования устойчивого интереса к профессии, воспитания ответственности, аккуратности, рациональности; развития внимания, технического мышления.

Для активизации познавательной деятельности обучающихся и развития их творческого мышления преподавателями применяются различные методы современного обучения, широко используются наглядные пособия и технические средства обучения; используются групповые и индивидуальные методы и формы работы; объяснение материала сопровождается демонстрацией приемов работы, практическими заданиями и расчетами.

При работе над темами самостоятельной подготовки обучающимся оказываются консультации. При выполнении заданий обучающиеся пользуются современными средствами вычислительной техники, учебной и справочной литературой.

### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение междисциплинарным курсам (МДК) профессионального модуля (ПМ): высшее образование, соответствующее профилю; вторая, первая и высшая квалификационные категории.

Педагогические кадры проходят стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

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

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Оценивать качество исходного сырья	- определение химического, фазового, количественного состава вещества;	<p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестов;</li> <li>- устных опросов;</li> <li>- защиты практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК;</li> <li>- защиты самостоятельной работы в форме теста, доклада, макета, творческой работы, реферата.</li> </ul> <p><i>Зачет по учебной и технологической практикам; по разделам профессионального модуля.</i></p>
Оценивать качество промежуточных продуктов	- знание принципа работы аппаратурных схем определения веществ;	
Оценивать качество готовой продукции	- оценка степени точности измерений; прогноз и корректировка погрешностей измерений;	
	- отслеживание влияния качества исходного сырья на промежуточные и конечные продукты производства;	<p><i>Зачет по учебной и технологической практикам; по разделам профессионального модуля.</i></p>
	- оценка экономического, экологического влияния сырья и материалов на ход технологического процесса;	
	- выбор наиболее эффективных технологических решений технологического процесса, исходя из результатов анализа качества исходных, промежуточных и конечных компонентов системы;	
Оформлять техническую, технологическую и нормативную документацию	- оформление входной, текущей, отчетной документации в соответствии с действующими стандартами	<p><i>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</i></p>
Выполнять необходимые типовые расчеты	- 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 позволяют 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
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- умение выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- умение использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, - использование знаний по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
Эффективно работать и взаимодействовать в коллективе и команде	- осуществление эффективного взаимодействия, умение работать в коллективе и команде	
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- проявление коммуникативных способностей (умений) при устном и письменном общении на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- содействие сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, - применение знаний об изменении климата, принципах бережливого производства, - эффективные действия в чрезвычайных ситуациях	
Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- использование профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	