

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 №111-О от «01» сентября 2022 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

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 г. № 356, зарегистрированного в Минюсте РФ 17.07.2014 г. регистрационный номер 33132, по специальности 22.02.02 Metallургия цветных металлов, в соответствии с требованиями Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальностям среднего профессионального образования.

Разработчики:

Стрельникова Ольга Владимировна, преподаватель

Дубовицкая Ольга Владимировна, преподаватель

РАССМОТРЕНО

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

Протокол № 1 от «30» августа 2022г.

Председатель ПЦК

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

Свищунова Е.А.

«01» сентября 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29

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 Металлургия 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 – **550** часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – **450** часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **300** часов; самостоятельной работы обучающегося – **150** часов;
- учебной практики – **40** часов; производственной практики – **60** 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	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов
			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	155	80	30	40	15	20
ПК 3.1 – 3.5	МДК.03.02. Физико-химические методы анализа	283	162	81	81	20	20
ПК 3.1- 3.5	МДК.03.03. Метрология, стандартизация и сертификация продукции	112	58	29	29	5	20
	Всего:	550	300	140	150	40	60

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	
МДК.03.01. Автоматизация технологических процессов		80					
Раздел 1	Основы автоматизации	6					
Тема 1.1 Основные понятия и определения автоматизации	Содержание	2					
	в том числе лабораторно-практические работы	-					
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	
Тема 1.2 Производственный процесс как объект автоматизации	Содержание	2					
	в том числе лабораторно-практические работы	-					
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	
Тема 1.3 Классификация видов автоматизации	Содержание	2					
	в том числе лабораторно-практические работы	-					
	1	Виды систем автоматики	2/6	Работа с текстом 1/3	[1] с. 7-21	1	
Всего ВСР по Разделу 1		3					
Раздел 2	Элементы систем автоматики	22					
Тема 2.1 Основные понятия	Содержание	2					
	в том числе лабораторно-практические работы	-					
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	
Тема 2.2 Чувствительные элементы	Содержание	6					
	в том числе лабораторно-практические работы	2					
	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	Практическая работа № 1 "Определение параметров и	2/14	Составление кроссворда по теме 2.2		МУ по ПР	2	

	характеристик индукционного генератора"			1/7			
Тема 2.3	Содержание	2					
Усилительные элементы	в том числе лабораторно-практические работы	-					
	1 Видов усилителей, их конструктивные особенности принцип действия	2/16	Работа с текстом	1/8	[1] с. 57-64, [3] с. 266-347	Раздаточный материал	2
Тема 2.4	Содержание	2					
Преобразовательные элементы	в том числе лабораторно-практические работы	-					
	1 Модуляторы. Демодуляторы	2/18	Работа с текстом	1/9	[1] с. 53-57	Разд-й м-л	1
Тема 2.5	Содержание	2					
Переключающие устройства и распределители	в том числе лабораторно-практические работы	-					
	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
Тема 2.6	Содержание	4					
Исполнительные элементы	в том числе лабораторно-практические работы	2					
	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 Практическая работа № 2 "Расчет основных параметров и характеристик электродвигателя. Схема управления электродвигателе"	2/24	Решение типовых задач	1/12	[1] с. 55-57, [3] с. 254-266	МУ по ПР	2
Тема 2.7	Содержание	4					
Измерительные схемы	в том числе лабораторно-практические работы	2					
	1 Мостовые и дифференциальные измерительные схемы.	2/26	Работа со справочной литературой	1/13	[2] с. 14-26	Раздаточный материал	1
	2 Практическая работа № 3 "Расчет заданной электрической измерительной схемы"	2/28	Решение типовых задач	1/14		МУ по ПР	2
	Всего ВСП по Разделу 2	11					
Раздел 3	Контрольно-измерительные приборы	22					
Тема 3.1	Содержание	2					
Общая характеристика измерительных приборов	в том числе лабораторно-практические работы	-					
	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
Тема 3.2	Содержание	4					
Приборы для контроля температуры	в том числе лабораторно-практические работы	-					
	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
Тема 3.3 Приборы для контроля давления	Содержание		4				
	в том числе лабораторно-практические работы		-				
	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
Тема 3.4 Приборы для контроля расхода и учета штучной массы	Содержание		4				
	в том числе лабораторно-практические работы		2				
	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	Практическая работа № 4 "Расчет сужающих устройств для измерения расходов"	2/42	Решение типовых задач 1/21		МУ по ПР	2
Тема 3.5 Приборы для контроля уровня	Содержание		4				
	в том числе лабораторно-практические работы		-				
	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
Тема 3.6 Приборы для контроля свойств и состава веществ	Содержание		4				
	в том числе лабораторно-практические работы		2				
	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	Практическая работа № 5 "Определение кинематической вязкости жидкой среды"	2/50	Работа с текстом 1/25		МУ по ПР	2
	Всего ВСП по Разделу 3		11				
Раздел 4	Автоматическая система контроля и сигнализации		2				
Тема 4.1 Общие сведения об АСК	Содержание		2				
	в том числе лабораторно-практические работы		-				
	1	АСК. Балансная и небалансная системы контроля. Системы автоматической сигнализации.	2/52	Работа с текстом 1/26	[1] с. 84-99	Раздаточный материал	2
	Всего ВСП по Разделу 4		1				
Раздел 5	Системы автоматического управления		4				
Тема 5.1 Основы теории автоматического управления	Содержание		4				
	в том числе лабораторно-практические работы		-				
	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] с. 108-123, [2] с. 123-132	Раздаточный материал	2

				1/28		
	Всего ВСП по Разделу 5	2				
Раздел 6	Системы автоматического регулирования	6				
Тема 6.1 Основы теории автоматического регулирования	Содержание	6				
	в том числе лабораторно-практические работы	4				
	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 Практическая работа № 6 "Расчет регуляторов прямого действия"	2/60	Разработка материалов сканворда 1/30		МУ по ПР	2
	3 Практическая работа № 7 "Расчет регуляторов непрямого действия"	2/62	Составление сканворда 1/31		МУ по ПР	2
	Всего ВСП по Разделу 6	3				
Раздел 7	Автоматизация управления металлургическими процессами	18				
Тема 7.1 Основы АСУ ТП	Содержание	2				
	в том числе лабораторно-практические работы	-				
	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
Тема 7.2 АСУ ТП процессов металлургии	Содержание	16				
	в том числе лабораторно-практические работы	16				
	1 Практическая работа № 8 "Анализ АСУ ТП процесса агломерации"	2/66	Разработка проекта – 1 этап 1/33		МУ по ПР	2
	2 Практическая работа № 9 "Анализ АСУ ТП доменного процесса"	2/68	Разработка проекта – 1 этап 1/34		МУ по ПР	2
	3 Практическая работа № 10 "Анализ АСУ ТП мартеновского процесса"	2/70	Разработка проекта – 2 этап 1/35		МУ по ПР	2
	4 Практическая работа № 11 "Анализ АСУ ТП конвертерного процесса"	2/72	Разработка проекта – 2 этап 1/36		МУ по ПР	3
	5 Практическая работа № 12 "Анализ АСУ ТП процесса электролиза алюминия"	2/74	Разработка проекта – 3 этап 1/37		МУ по ПР	3
	6 Практическая работа № 13 "Анализ систем АПГ электролизного производства"	2/76	Разработка проекта – 3 этап 1/38		МУ по ПР	3
	7 Практическая работа № 14 "Анализ систем автоматизации литья, термической обработки прокатки"	2/78	Разработка проекта – 4 этап 1/39		МУ по ПР	3
	8 Практическая работа № 15 "Расчет экономической эффективности систем автоматизации"	2/80	Разработка проекта – 4 этап 1/40		МУ по ПР	3
	Всего ВСП по Разделу 7	9				

Всего по МДК 03.01 (включая практику)	155			
Самостоятельная работа при изучении МДК 03.01	40			
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
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			
Учебная практика к МДК 03.01	15			
1 Расчет основных технологических параметров производственного процесса	2			
2 Выбор контрольно-измерительных приборов по их назначению.	2			
3 Расчет параметров контрольно-измерительных приборов	2			
4 Выбор средств и систем автоматизации технологических процессов металлургических цехов	4			
5 Изучение состава, структуры АСУТП, применяемых в процессе электролиза	5			
Производственная практика к МДК 03.01	20			
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	4			
4 Выработка умения устранять нарушения в работе КИП	4			
5 Выработка умения управлять с помощью АСУ ТП технологическим процессом электролиза	4			

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
МДК.03.02. Химические и физико-химические методы анализа		162				
Раздел 1	Методы технического анализа производства цветных металлов	6				
Тема 1.1 Общая методика проведения технического анализа	Содержание	3				
	в том числе лабораторные и практические работы	1				
	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 ПРН№1 «Выбор точек пробоотбора»	1/3		[4], с. 65-86	1) П-ты «Пробоподготовка»		
Тема 1.2 Методы определения основных элементов	Содержание	2				
	в том числе лабораторные и практические работы	1				
	1 Определение основных элементов в продуктах производства цветных металлов. Классификация методов АК ПРН№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
Тема 1.3 Задачи и объекты контроля экологической службы АК алюминиевого завода	Содержание	1				
	в том числе лабораторно-практические работы	-				
	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. Вредные и опасные факторы работы. Охрана окружающей среды»	[8], с. 44-143; 149-156	1)Презентация «АКМП. Экология»	1
Всего ВСР по Разделу 1		3				
Раздел 2	Теоретические основы аналитического контроля	26				
Тема 2.1 Химическое равновесие	Содержание	4				
	в том числе лабораторные и практические работы	3				
	1 Химическое равновесие. Типы химических реакций	1/7	Сбор материала для ВСР№3 «Виды	[1],с. 9-21;	1)П с. Менделеева	2

	Скорость хим. реакции. Закон действия масс (ЗДМ) ПР№3 «Определение направления и скорости химического процесса»	1/8	констант равновесия различных химических реакций»	1/4 [2], с. 27-37; [4], с. 12-45; [6], с. 32-51	(П.с.М.); 2)Таб. «Виды КР»	
	2 ПР№3 «Определение направления и скорости химического процесса» (продолжение)	2/10	Анализ реакций - ВСР№3	1/5 [4], с. 12-45	Таблица «Виды КР»	2
Тема 2.2 Окислительно-восстановительные реакции	Содержание	4				
	в том числе лабораторные и практические работы	3				
	1 Сущность ОВР. Характеристика окислителя и восстановителя. Редоксометрия в аналитическом контроле. Расчёт величины потенциала пары «окислитель – восстановитель». ОВР-баланс ПР№4 «Составление ОВР-баланса. Расчёт стехиометрических коэффициентов уравнения химической реакции»	1/11 1/12	Составление таблицы «Виды констант равновесия различных химических реакций» - ВСР№3	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 ПР№4 «Составление ОВР-баланса. Расчёт стехиометрических коэффициентов уравнения химической реакции»(продолжение)	2/14	Выводы по ВСР№3	1/7 [1], с. 11-21; [2], с. 85-104; [4], с.217-222	1) П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2	
Тема 2.3 Теория электролитической диссоциации	Содержание	4				
	в том числе лабораторные и практические работы	3				
	1 Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионное произведение воды. Количественные характеристики кислотности среды – рН и рОН раствора. Буферные смеси ПР№5 "Ионное произведение воды"	1/15 1/16	Сбор материала для ВСР№4«Гидролиз»	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 ПР№6 «Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации α»	2/18	Презентации - ВСР№4	1/9 [4], с.190-196; [5], с. 62-76	1)Табл. «Ст-е. значения ПР»	2	
Тема 2.4 Осаждение	Содержание	6				
	в том числе лабораторные и практические работы	5				
	1 Реакции осаждения в анализе. Условия образования и стадии образования осадков. Произведение растворимости (ПР) и ионное произведение (ИП) реакции осаждения Лабораторная работа №1 «Выбор условий получения кристаллических и аморфных осадков»	1/19 1/20	Сбор материала для ВСР№5 «Соосаждение»	1/10 [1], с. 14-18; [2],с.109-145; [5], с.76-80	1)Пл-т «Типы кристаллических решёток»	2
	2 Лабораторная работа №1 «Выбор условий получения кристаллических и аморфных осадков» (продолжение)	2/22	Обработка и анализ информации - ВСР№5	1/11 [2], с.109-145	1)Плакат «Типы крист. решёток»	2
3 ПР№7 «Условия образования и растворения осадков. ПР и ИП»	2/24	Создание презентации - ВСР№5	1/12 [1], с. 14-18; [5], с.76-80	1)Плакат «Типы крист. решёток»	2	
Тема 2.5 Комплексо-	Содержание	8				
	в том числе лабораторные и практические работы	5				

образование	1	Комплексообразование. Двойные и комплексные соединения. Структура, порядок образования, заряд комплексных ионов. Классификация, диссоциация и названия комплексных соединений (КС) ПРН№8 «Структура КС. Заряд комплексных ионов»	1/25 1/26	<i>Способы устранения мешающего действия - ВСП№5</i> 1/13	[1], с.22-25; [2], с.63-76; [5], с. 76-80	1)Таб. «Станд-е значения Кн»	2
	2	ПРН№8 «Структура КС. Заряд комплексных ионов» (продолжение)	2/28	<i>Сбор и обработка материала для ВСП№6 «Индикаторы в комплексонометрии»</i> 1/14	[2], с.63-76; [5], с. 76-80	1)Таб. «Станд-е значения Кн»	2
	3	ПРН№9 «Диссоциация КС. Константа нестойкости (Кн)»	2/30	<i>Создание презентаций - ВСП№6. Подготовка к зачёту</i> 1/15	[2], с.63-76; [5], с. 76-80	1)Таб. «Станд-е значения Кн»	2
	4	Контрольная работа №1 "Методы технического анализа производства цветных металлов. Теоретические основы аналитического контроля" Зачёт	2/32	<i>Анализ результатов КРН№1</i> 1/16	[2], с.63-76; [5], с. 76-80	1)Таб. «Станд-е значения Кн»	3
	Всего ВСП по Разделу 2		13				
Раздел 3	Общие сведения о методах качественного анализа		14				
Тема 3.1 Основы качественного анализа	Содержание		2				
	в том числе лабораторные и практические работы		-				
	1	Аналитический сигнал. Предел определения концентрации веществ. Макро- и микрометоды	2/34	<i>Результаты хим. методов - ВСП№7</i> 1/17	[1], с.25-91; [2],с.149-165	1)П.с.М.; 2)Тех.сх. мет-гих процессов	1
Тема 3.2 Систематический и дробный методы качественного анализа	Содержание		12				
	в том числе лабораторные и практические работы		7				
	1	Аналитическая классификация катионов и анионов. Групповые реагенты: принцип подбора Лабораторная работа №2 «Качественный анализ основных катионов I и II аналитических групп»	1/35 1/36	<i>Сбор материала для ВСП№7 «Характерные реакции, используемые в обнаружении ионов»</i> 1/18	[1], с.25-61; [2], с149-165	1)П.с.М.	2
	2	Лабораторная работа №2 (продолжение)	2/38	<i>Создание презентаций - ВСП№7</i> 1/19	[1], с.25-61; [2], с181-250	1)П.с.М.	2
	3	Лабораторная работа №3 «Качественный анализ основных катионов III и IV аналитических групп»	2/40	<i>Отчёты. Подготовка к КРН№1</i> 1/20	[1], с.25-61; [2], с181-250	1)П.с.М.	2
	4	Лабораторная работа №4 «Качественный анализ анионов»	2/42	<i>Подготовка к Семинару №1</i> 1/21	[1], с. 69-91; [2],с.167-178	1)П.с.М.	2
	5	Семинарское занятия №1 Выбор методов качественного анализа для определения проб известного (подтверждающий) и неизвестного (исследовательский) состава"	2/44	<i>Составление блок - конспекта по материалам Семинара</i> 1/22	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]	1)П.с.М.; 2)Плакаты; 3)Схемы; 4)Презентации	3
	6	Семинарское занятия №1 "Выбор методов качественного анализа для определения проб известного (подтверждающий) и неизвестного (исследовательский) состава" (продолжение)	2/46	<i>Составление блок - конспекта по материалам Семинара</i> 1/23	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]	1)П.с.М.; 2)Плакаты; 3)Схемы; 4)Презентации	3

	<i>Всего ВСП по Разделу 3</i>	7				
Раздел 4	Химические методы количественного анализа	36				
Тема 4.1	Содержание	12				
Гравиметрический (весовой) метод анализа	в том числе лабораторные и практические работы	8				
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
	ПРН№10 «Составление эквивалентных соотношений в реакциях гравиметрического анализа. Определение погрешности анализа»	2/50	Изготовление плаката по ВСП№8 1/25	[1],107-118; [3],с.131-143; [5], с.39-55	1)П.с.М.	2
2	ПРН№10 «Составление эквивалентных соотношений в реакциях гравиметрического анализа. Определение погрешности анализа»(продолжение)	2/52	Изготовление плаката по ВСП№8 1/26	[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	2/54	Сбор и анализ материала по ВСП№8 1/27	[1],с.91-107; [3],с.131-141; [5], с.26-39	1)П.с.М.	1
4	ПРН№11 «Определение массы навески по количественным характеристикам компонентов. Пересчёт на сухое вещество»	2/56	Таблица «Расчёты в гравиметрических определениях» - ВСП№8 1/28	[1],107-118; [3],с.131-143; [5], с.39-55	1)П.с.М.	2
	ПРН№11 «Определение массы навески по количественным характеристикам компонентов. Пересчёт на сухое вещество» (продолжение)	2/58	Таблица «Расчёты в гравиметрических определениях» - ВСП№8 1/29	[1],107-118; [3],с.131-143; [5], с.39-55	1)П.с.М.	2
Тема 4.2	Содержание	24				
Титриметрический (объёмный) метод анализа	в том числе лабораторные и практические работы	12				
1	Титриметрический (объёмный) метод анализа. Сущность. Приёмы титрования: прямое, обратное, по замещению. Виды кривых титрования. Способы выражения концентрации растворов	2/60	Работа со справочной литературой по ВСП№9 «Правила подбора мерной посуды в титровании» 1/30	[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	2/62	Сбор и обработка материала по ВСП№9 1/31	[1],с.146-173; [3],с.116-131; [5], с.80-97	1)Пл-т «ОВР»; 2)Пр-я «ИАЦ»	2
3	ПРН№12 «Расчёт ОВ-потенциала титруемого раствора по уравнению Нернста»	2/64	Блок - конспект по ВСП№9 1/32	[1],с.146-173; [3],с.116-131	1)Плакат «ОВР»	2
4	ПРН№13 «Построение кривых титрования в редоксометрии»	2/66	Сбор и анализ материала по ВСП№10 1/33	[3],с.116-131; [5], с.80-97	1)Плакат «ОВР»	2

5	б) Кислотно-основное титрование (нейтрализация). Измерение кислотности среды, построение кривых титрования. КО- индикаторы	2/68	Создание презентации по ВСП№10 «Кривые титрования в методах нейтрализации» 1/34	[1], с.146-173; [3], с.44-78; [5], с.62-76	1) П-т «Индикаторы в КОТ»	2
6	Лабораторная работа №5 «Перганатометрия. Иодометрия»	2/70	Создание презентации по ВСП№10 1/35	[1], с.146-173; [3], с.44-78	1) П-т «Индикаторы в КОТ»	2
7	ПРН№14 «Правила выбора кислотно-основных индикаторов»	2/72	Создание презентации по ВСП№10 1/36	[1], с.146-173; [3], с.44-78; [5], с.62-76	1) П-т «Инд-ры в КОТ»	2
8	в) Титриметрическое осаждение: сущность, объекты, применение. Условия образования и свойства осадков	2/74	Создание презентации по ВСП№10 1/37	[1], с.14-16; [5], с.76-80 [3], с.78-105	1) Таб «Ст-е ПР»;	2
9	ПРН№15 «Расчёт состава и массы осадков, получаемых титрованием»	2/76	Составление таблицы «Индикаторы в комплексонометрии» - ВСП№11 1/38	[1], с.11-14; [5], с.62-76	Разд-е мат-лы по теме «КС»	2
10	г) Комплексонометрическое титрование Механизм определения. Поведение КС в растворах электролитов	2/78	Решение типовых задач - ВСП№11 1/39	[1], с.173-177; [3], с.90-105; [5], с.76-80	1) Таб «Ст-е Кн»; 2) Справочник [9]	2
11	ПРН№16 «Определение жёсткости воды комплексонометрическим методом»	2/80	Подготовка к КРН№2 и зачёту - ВСП№11 1/40	[1], с.11-14; [3], с.44-78; [5], с.62-76	Разд-е мат-лы по теме «КС»	2
12	Контрольная работа №2 " Общие сведения о методах качественного анализа. Химические методы анализа"	2/82	Анализ результатов КРН№2 - ВСП№11 1/41	[1], [3], [4], [5], [9]	1) Таблицы; 2) Плакаты	3
Всего ВСП по Разделу 4		18				
Раздел 5	Физико-химические методы анализа	38				
Тема 5.1	Содержание	10				
Фотометрический анализ	в том числе лабораторные и практические работы	4				
1	Фотометрический анализ. Оптические свойства растворов. Основной закон фотометрии (Бугера – Ламберта – Бера). Классификация оптических методов	2/84	Изучение оптических схем (блок-конспект) - ВСП№12 1/42	[1], с.213-227; [3], с.151-153; [7], с.55-97	1) П-т «Оптич-е схемы»; 2) Таб. длин волн	1
2	ПРН№17 «Оптические свойства растворов. Закон Бугера – Ламберта - Бера»	2/86	Элементы оптических схем (блок-конспект) - ВСП№12 1/43	[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)	2/88	Работа со справочной литературой для ВСП№12 1/44	[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	2/90	Работа со справочной литературой для ВСП№12 1/45	[1], с.227-234; [3], с.179-195; [7], с.116-133	1) П-т «Оптич-е схемы»; 2) Таб. длин волн	2
5	ПРН№18 «Оптические схемы в методах фотометрического анализа»	2/92	Создание презентации по ВСП№12 по теме 1/46	[1], с.227-234; [7], с.116-133	1) П-т «Опт. сх.»; 2) Таб. длин волн	2
Тема 5.2	Содержание	18				

Электрохимический анализ	в том числе лабораторные и практические работы		12				
	1	Электрохимический анализ. Классификация методов а) Кондуктометрический метод. Принцип действия реохорного моста	2/94	ВСП№13 Устройство реохорного моста – составление блок-конспекта 1/47	[1],с.262-264; [3],с.229-236	1)Ряд напряж-й; 2)Таб. ст-х пот-в	1
	2	ПРН№19 «Кондуктометрическое определение электрохимических свойств растворов»	2/96	ВСП№13 Высокочастотное (ВЧ) титрование - бл-конспект 1/48	[1],с.262-264; [3],с.229-236	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
	3	ПРН№19 «Кондуктометрическое определение электрохимических свойств растворов»(продолжение)	2/98	Высокочастотное (ВЧ) титрование - ВСП№13 1/49	[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 ПРН№20 «Подбор электродов в потенциометрии. Уравнение Нернста»	1/99 1/100	Сбор материала для ВСП№14 «Классификация и правила выбора электродов в потенциометрии» 1/50	[1],с.262-264; [3],с.229-236	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
	5	ПРН№20 «Подбор электродов в потенциометрии. Уравнение Нернста» (продолжение)	2/102	Презентация к ВСП№14 1/51	[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) ПРН№21 «Анализ вольтамперных кривых (полярограмм). Амперометрические максимумы»	1/103 1/104	Работа с литературой к ВСП№15 «Построение градуировочных графиков в полярографии» 1/52	[1],с.264-267; [3],с.242-251; [7], с. 263-281	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
	7	ПРН№21 «Анализ вольтамперных кривых (полярограмм). Амперометрические максимумы» (продолжение)	2/106	Блок - конспект к ВСП№15 1/53	[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. Аппаратура и схемы лабораторных установок. Анализ объектов и область применения	2/108	Законы Фарадея - ВСП№16 «Расчёты в кулонометрии. Электрогравиметрия» 1/54	[1], с.261; [3],с.236-242	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
9	ПРН№22 «Расчёты в кулонометрии. Законы Фарадея»	2/110	Составление блок - конспекта к ВСП№16 1/55	[1], с.261; [3],с.236-242	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2	
Тема 5.3 Хроматографический анализ	Содержание		10				
	в том числе лабораторные и практические работы		5				
	1	Сущность хроматографического анализа. Способы хроматографических определений: газожидкостная и бумажная (тонкослойная); ионообменная; распределительная; молекулярно-адсорбционная; осадочная хроматография	2/112	Сбор материала к ВСП№17 «Молекулярно-адсорбционная хроматография» 1/56	[1],с.276-282; [3],с.261-274; [7], с.298-319	1)П.с.М.; 2)П-т «Хр-я колонка»	1
	2	Объекты исследования в методах хроматографии ПРН№23 «Анализ хроматограмм»	1/113 1/114	Обработка материалов ВСП№17 1/57			2
3	Лабораторная работа №6 «Бумажная распределительная	2/116	Обработка материалов ВСП№17	[3],с.261-274;	1) П-т «Хр-я	2	

	хроматография»			1/58	[7], с.306-319	колонка»	
4	Лабораторная работа №6 «Бумажная распределительная хроматография»(продолжение)	2/118	Подготовка к КР№3	1/59	[[1], [3], [4], [7]	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений	2
5	Контрольная работа №3 Физико-химические методы анализа	2/120	Анализ результатов КР№3	1/60	[[1], [3], [4], [7]		3
Всего ВСП по Разделу 5		19					
Раздел 6	Физические методы анализа	22					
Тема 6.1 Масс-спектральный анализ	Содержание	6					
	в том числе лабораторные и практические работы	2					
1	Масс-спектральный анализ: сущность, объекты, область применения метода	2/122	Сбор материала по ВСП№18 по теме «Рентгеновские методы анализа. Применение в металлургии»	1/61	[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	2/124	Подготовка к семинарскому занятию №2	1/62	[3],с.211-214; [14], с.580-583	1)П.с.М.; 2)Сх. масс-спектрографа	2
3	ПР№24 «Определение состава образца на основе анализа масс-спектрограмм»	2/126	Работа над докладами - ВСП№18	1/63	[3],с.211-214; [14], с.580-583	1)П.с.М.; 2)Сх. М.-спектр-фа	2
Тема 6.2 Рентгеновские методы анализа	Содержание	6					
	в том числе лабораторные и практические работы	-					
1	Семинарское занятие №2 (6 ч.) Рентгеновские методы анализа. Применение в металлургии	2/128	Презентации по темам семинара - ВСП№18	1/64	[3],с.205-214; [14], 140 - 583;	1)Плакаты; 2)Презентации	3
2	Семинарское занятие №2 Особенности рентгеновского излучения. Способы получения и формы существования в природе. Принципиальные схемы действия установок рентгеновских методов анализа (продолжение)	2/130	Подготовка к тесту по семинару №2	1/65	[10], с. 44-75; [12], с.23-85	1)Иллюстрации к докладам; 2)Презентации	3
3	Семинарское занятие №2 (продолжение) Рентгенограммы. Обработка результатов анализа. Усилители рентгеновского сигнала: сцинтилляторы, полупроводниковые детекторы, ионообменные счётчики и камеры. Механизм, назначение	2/132	Создание блок - конспекта по семинару - ВСП№18	1/66	[13], с.7-60	1)Иллюстрации к докладам; 2)Презентации	3
Тема 6.3 Атомно-абсорбционный анализ	Содержание	2					
	в том числе лабораторные и практические работы	-					
1	Атомно-абсорбционный анализ. Способы переведения газа в атомарное состояние: плазменный, электродуговой, газопламенный и другие способы. Действие оптических законов в атомарном газе	2/134	Создание презентаций по теме ВСП№19 «Анализ результатов атомной абсорбции. Применение закона Бугера – Ламберта – Бера для атомного газа»	1/67	[3], с.163-167; [10], с.71-75	1)Плакат «Оптические схемы»	2
Тема 6.4 Атомно-эмиссионный анализ	Содержание	5					
	в том числе лабораторные и практические работы	1					
1	Атомно-эмиссионный анализ. Качественный и	2/136	Подготовка к семинару №3 (работа		[3], с.201-205;	1)П.с.М.	2

	количественный анализ. Аппаратура. Анализ схем		<i>в группах) - ВСП№20</i>	<i>1/68</i>	<i>[10], с.48-65</i>		
	2 Семинарское занятие №3. Применение физико-химических методов для анализа металлургических объектов – работа в группах	2/138	<i>ВСП№20 – создание блок-конспектов по материалам Семинара №3</i>	<i>1/69</i>			3
	3 ПР№25 «Анализ аппаратурных схем в атомных методах»	1/139			<i>[3], с.201-205; [10], с.48-65</i>	<i>1)П.с.М.</i>	2
Тема 6.5 Активационный анализ	Содержание	3					
	в том числе лабораторные и практические работы	-					
	1 Активационный анализ. Особенности метода. Задачи	1/140	<i>Подготовка к КР№4</i>	<i>1/70</i>	<i>[3], [10]</i>	<i>1)П.с.М.</i>	2
	2 Контрольная работа №4 Физические методы анализа	2/142	<i>Анализ результатов КР№4. Подготовка к экзамену</i>	<i>1/71</i>	<i>[1], [3], [10], [12], [13], [14]</i>	<i>1)П.с.М.; 2)Плакаты</i>	3
	Всего ВСП по Разделу 6	11					
Раздел 7	Метрология и стандартизация методов аналитического контроля	12					
Тема 7.1 Основы метрологии	Содержание	10					
	в том числе лабораторные и практические работы	6					
	1 Метрологические характеристики методов аналитического контроля. Основные понятия и термины. Метрология в системе АК	2/144	<i>Блок - конспект по ВСП№21 «Основные понятия и термины метрологии»</i>	<i>1/72</i>	<i>[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-38</i>	<i>1)Таблицы «Приближённые числа»</i>	2
	2 Анализ результатов аналитических исследований. Ошибки измерений ПР№26 «Построение кривой Гаусса в Д.И. ряда исследуемой выборки»	1/145 1/146	<i>Задачи по ВСП№ 22«Построение доверительного интервала, гистограмм и кривой Гаусса»</i>	<i>1/73</i>	<i>[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-28</i>	<i>1)Таб.«Критерии согласия»</i>	2
	3 ПР№27 «Критерии согласия»	2/148	<i>ВСП№23«Критерии согласия» - решение типовых задач</i>	<i>1/74</i>	<i>[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-38</i>	<i>1)Таб.«Критерии согласия»</i>	2
	4 Сравнительная оценка эффективности различных методов анализа ПР№28 «Разработка эффективной модели производства на основе анализа различных аспектов работы предприятия и его служб»	1/149 1/150	<i>ВСП№23«Критерии согласия» - составление блок-конспекта</i>	<i>1/75</i>	<i>[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-38</i>	<i>1)Таб.«Критерии согласия»</i>	2
5 ПР№28 «Разработка эффективной модели производства на основе анализа различных аспектов работы предприятия и его служб»(продолжение)	2/152	<i>Выводы по ПР№28</i>	<i>1/76</i>	<i>[3], с.10-30; [5], с.14-19; [11], с.20-38</i>	<i>1)Таб.«Критерии согласия»</i>	3	
Тема 7.2 Стандартизация и метрология аналитического	Содержание	2					
	в том числе лабораторные и практические работы	-					
	1 Стандартизация и метрологическое обеспечение; унификация; нормативно-техническая и конструкторская	2/154	<i>ВСП№24 «Порядок аттестации промышленной лаборатории»</i>		<i>[3], с.30-44; [5], с.14-19</i>	<i>1)Пр-я «Стр-ра АК. Метрологическая служба АК»</i>	2

контроля	документация системы АК			1/77			
	Всего ВСП по Разделу 7	6					
Раздел 8	Основные направления совершенствования аналитического контроля металлургического производства	8					
Тема 8.1	Содержание	8					
Перспективы развития системы аналитического контроля металлургического производства	в том числе лабораторные и практические работы	4					
1	Перспективы развития: использование автоматизированных систем аналитического контроля (АСАК) ПРН№29 «Выбор направлений совершенствования системы аналитического контроля металлургического производства»	1/155 1/156	<i>Работа с материалами, литературой</i>	 1/78	[8], с. 97-126; [12], с. 24-25	1)Схема «Структура завода»; 2)Пр-я «АКМП»	2
2	ПРН№29 «Выбор направлений совершенствования системы аналитического контроля металлургического производства» (продолжение)	2/158	<i>Подготовка к семинару №4</i>	1/79	[8], с.126-152; [12], с.87-100; Ж-лы ТЭВ;ЦМ	1)Схема «Структура завода»; 2)Пр-я «АКМП»	3
3	Семинарское занятие №4. Социальный, экономический, экологический, технологический аспекты развития служб АК и производства	2/160	<i>Подготовка к коллоквиуму №1</i>	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
4	Коллоквиум №1 Технический анализ производства цветных металлов. Экологические аспекты развития производства (на примере предприятий ОК «РУСАЛ») Итоговое занятие	2/162	<i>Подготовка к экзамену</i>	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
	Всего ВСП по Разделу 8	4					
Всего по МДК 03.02		162					
Максимальная нагрузка по МДК 03.02 (включая практику)		243					
Самостоятельная работа при изучении МДК 03.02		81					
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы							
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					
Учебная практика к МДК 03.02		20					
Производственная практика к МДК 03.02		20					

<p>Учебная практика к МДК 03.02</p> <p>Содержание:</p> <p>1 Знание типов и назначения контрольно-измерительных приборов, используемых для контроля и управления металлургическими процессами; выбор контрольно-измерительных приборов по их назначению;</p> <p>2 Изучение основных методов анализа цветных металлов и сплавов;</p> <p>3 Рассмотрение принципов работы автоматических систем управления технологическими процессами и контроля состава веществ в цветной металлургии;</p> <p>4 Знание основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>5 Сравнительная характеристика основных методов оценки качества цветных металлов</p>	<p>20</p> <p>4</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>				
<p>Производственная практика к МДК 03.02</p> <p>Содержание:</p> <p>1 Выработка умения проводить анализ исходного сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции с помощью физических, химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>2 Выработка умения рассчитывать основные технологические параметры технологического процесса и работы оборудования;</p> <p>3 Выработка умения пользоваться контрольно-измерительными приборами, средствами и системами автоматизации технологических процессов металлургических цехов;</p> <p>4 Выработка умения применять требования нормативных документов по основным видам продукции и процессов;</p> <p>5 Выработка умения применять документацию систем качества</p>	<p>20</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p>				

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
МДК.03.03. Метрология, стандартизация и сертификация продукции		58				
Раздел 1	Основы стандартизации	12				
Тема 1.1	Содержание	2				
Нормативно-законодательные	в том числе лабораторные и практические работы	-				
1	Роль стандартизации, сертификации и метрологии в	2/2	<i>Подбор и анализ литературы –</i>	<i>[1] с.5 – 36;</i>	<i>1)Схема №1</i>	<i>1</i>

основы стандартизации		современном производстве Правовые основы стандартизации. Законодательно- и нормативно-правовые акты системы стандартизации		ВСП№1 «Анализ нормативно-правовой базы системы стандартизации» 1/1	[2] с.4 - 22; [4] с.3 - 18; [6] ISO	«Стандартизация производства»; 2) «НТД»; 3) Презентация	
Тема 1.2 Классификация нормативной документации	Содержание		4				
	в том числе лабораторные и практические работы		2				
	1	Виды нормативно-технической документации. Виды стандартов. Порядок разработки и утверждения НТД	2/4	Составление таблицы - ВСП№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 - ВСП№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 Межотраслевые стандарты	Содержание		2				
	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 - ВСП№4 «Международная система стандартизации» 1/4	[1] с.75 – 86; [6] ISO	1) С/Д; 2) Сх.№2Порядок утверждения стандартов	1
Тема 1.4 Международная система стандартизации	Содержание		4				
	в том числе лабораторные и практические работы		2				
	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» (1 часть)- "НТД"	2/12	Оформление материалов проекта 1/6	[1] с. 36 - 75; [6] ISO	1) С/Д; 2) Сх.№1,2	3
	Всего ВСП по Разделу 1		6				
Раздел 2	Структурирование и оформление текстовых и конструкторских документов		18				
Тема 2.1 Структура и правила оформления текстового документа	Содержание		4				
	в том числе лабораторные и практические работы		2				
	1	Структура и правила оформления текстового документа (Т/Д). Оформление составных частей документа	2/14	Изучение содержания МП по оформлению Т/Д - ВСП№5 1/7	[3] с.2 – 4	1)Сх.№3 ; 2) МУ Громовой(№1)	1
	2	ПРН№3 «Оформление текстовых документов и элементов текста (таблиц, формул, рисунков, приложений, ссылок, списка литературы)»	2/16	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	Содержание		6				
	в том числе лабораторные и практические работы		4				
	1	Структура статьи, доклада, реферата. Сравнительная характеристика различных текстовых документов	1/17	ВСП№6 Сбор материала для написания статьи (к ПРН№4) 1/9	[3] с.2 – 4	1)Сх.№3 «Структура	2

текстовых документов		ПРН№4 «Создание статьи, реферата»	1/18			документа»	
	2	ПРН№4 «Создание статьи, реферата» (продолжение, защита)	2/20	Сбор материала для написания статьи - ВСП№6 1/10	[3] с.2 – 17	1)Текст ; 2) МУ №1	2
	3	ПРН№5 «Рецензирование текстового документа»	2/22	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		4				
	в том числе лабораторные и практические работы		3				
	1	ПРН№6 «Оформление пояснительной записки курсового и дипломного проектирования»	2/24	Оформление фрагмента текстового документа 1/12	[3] с.2 – 17	1) ПЗ КП; 2)МУ №1	2
	2	ПРН№6 «Оформление пояснительной записки курсового и дипломного проектирования» (продолжение) Компьютерное оформление документации	1/25 1/26	Изучение особенностей работы в различных графических редакторах - ВСП№8 1/13	[3] с.2 – 17	1)КГП «Word», «Excl» и др.	3
	Содержание		4				
Тема 2.4 Оформление конструкторской документации	в том числе лабораторные и практические работы		3				
	1	Виды конструкторской документации ПРН№7 «Работа с графическими компьютерными программами»	1/27 1/28	Работа в "Компас", "Акробат" и др. - ВСП№8 1/14	[3] с.2 – 17	1)КГП «Компас», «Акробат» и др.	2
	2	ПРН№7 «Работа с графическими компьютерными программами» (продолжение)	2/30	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		14				
Тема 3.1 Производственные процессы и продукция	Содержание		2				
	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		4				
	в том числе лабораторные и практические работы		2				
	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	ПРН№8 «Показатели качества продукции (вида услуг, выполненной работы)»	2/36	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	Содержание		4				
	в том числе лабораторные и практические работы		2				

качеством	1	Параметры и методики контроля. Система управления качеством	2/38	<i>Контроль качества - ВСП№9</i> 1/19	[11] с.62-67; [9] с.103-121	1)Пр-я «Качество»; 2) Сх. №5 «Упр-е качеством»	2
	2	ПРН№9 «Оценка качества продукции (вида услуг, выполненной работы)»	2/40	<i>ВСП№9 - создание презентаций</i> 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		6				
	в том числе лабораторные и практические работы		4				
	1	Правовые основы сертификации продукции и услуг в РФ ПРН№10 Проект «Свое дело» (II часть) - "Качество"	1/41 1/42	<i>ВСП№10 - работа с литературой - "Правовые основы сертификации в РФ"</i> 1/21	[1] с.3 – 31; [2] с.127-142	1)ISO; 2) Сх. №3	2
	2	ПРН№10 Проект «Свое дело» (II часть) - "Качество" (продолжение)	2/44	<i>Работа по проекту</i> 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		14				
Тема 4.1 Основы метрологии	Содержание		2				
	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	<i>ВСП№11 - основные понятия и термины метрологии - работа по группам «Роль метрологической службы в оценке эффективности работы предприятия»</i> 1/23	[2] с.18 - 43; [4] с.58-62; [11] с.8 - 24	1)Сх №4 «Метрология»	1
	Содержание		8				
Тема 4.2 Погрешности измерений. Приближенные числа	в том числе лабораторные и практические работы		4				
	1	Погрешности измерений. Приближенные числа и действия над ними	2/48	<i>ВСП№12 – создание презентаций «Измерения» -</i> 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	<i>ВСП№13 - решение типовых задач - «Оценка границ ДИ. ЗНР»</i> 1/25	[4] с.103 - 121; [11] с.24 - 37	1)Сх №4; 2)Таблицы	2
	3	Закон нормального распределения значений (ЗНР) ПРН№11 «Закон нормального распределения результатов. Построение гистограмм. Кривая Гаусса»	1/51 1/52	<i>Анализ задания для РР1 - ВСП№14</i> 1/26	[4] с.103 - 121; [11] с.24 - 37	1)Сх №4; 2)Таблицы	2
	4	Расчетная работа №1 «Приближенные числа и действия над ними»	2/54	<i>Решение заданий по РР1 - ВСП№14</i> 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	Содержание		4				
	в том числе лабораторные и практические работы		2				

измерений	1	Дисперсия значений. Критерии согласия ПРН№12 «Оценка эффективности расчета. Критерии согласия»	1/55 1/56	ВСП№14 «Контрольные параметры критериев согласия»	[2] с.112 - 158; [4] с.62-103	1)МУ №4; 2)Таб. «Критерии согласия»	2
	2	ПРН№12 «Оценка эффективности расчета. Критерии согласия» (продолжение) Зачёт	1/57 1/58	Блок - конспект ВСП№14	[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				
Всего по МДК 03.03			58				
Максимальная нагрузка по МДК 03.03			87				
Самостоятельная работа при изучении МДК 03.03			29				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы							
1 Работа со справочной литературой			5				
2 Выполнение блок - конспекта			2				
3 Подготовка реферата, презентации, статьи			10				
4 Решение типовых задач			8				
5 Работа в малых группах			4				
Учебная практика			5				
Содержание							
1 Измерительная техника и средства измерения			5				
Технологическая практика			20				
Содержание:							
1 Проведение анализа исходного сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции с помощью физических, химических и физико-химических методов анализа;			2				
2 Расчет основных технологических параметров;			2				
3 Использование контрольно-измерительных приборов, средств и систем автоматизации технологических процессов металлургических цехов;			2				
4 Применение требований нормативных документов по основным видам продукции и процессам;			2				
5 Использование документации систем качества			2				

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.
- 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)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Оценивать качество исходного сырья	- определение химического, фазового, количественного состава вещества; - выбор оптимального – по результату – метода анализа определения;	<p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - тестов; - устных опросов; - защиты практических занятий; - контрольных работ по темам МДК; - защиты самостоятельной работы в форме теста, доклада, макета, творческой работы, реферата. <p><i>Зачет по учебной и технологической практикам; по разделам профессионального модуля.</i></p> <p><i>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</i></p>
Оценивать качество промежуточных продуктов	- знание принципа работы аппаратурных схем определения веществ; - оценка степени точности измерений; прогноз и корректировка погрешностей измерений; - отслеживание влияния качества исходного сырья на промежуточные и конечные продукты производства; - оценка экономического, экологического влияния сырья и материалов на ход технологического процесса;	
Оценивать качество готовой продукции	- выбор наиболее эффективных технологических решений технологического процесса, исходя из результатов анализа качества исходных, промежуточных и конечных компонентов системы; - возможность создания, модернизации, регулирования и контроля системы автоматизированного обслуживания технологического процесса	
Оформлять техническую, технологическую и нормативную документацию	- оформление входной, текущей, отчетной документации в соответствии с действующими стандартами	
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
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к будущей профессии, понимание сущности, иерархической и функциональной значимости профессии в технологической цепочке производства металлов	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения проф. задач в области контроля промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов; - оценка эффективности и качества выполнения;	
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	- решение проблем, оценка риска и принятие решений в нестандартных ситуациях в области контроля промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов	
Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- осуществление поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные	
Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	- умение обоснованно осуществлять выбор технологии, оборудования, аппаратуры для осуществления технологического процесса; - способность подбирать, оценивать и выбирать оптимальные пути решения ситуационных задач	