

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО «КРАСНОТУРЬИНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГАПОУ СО «КИК»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО МОДУЛЯ**

**ОП.05 Физическая химия
для специальности
22.02.02.Металлургия цветных металлов**

2023г.

Рабочая программа рассмотрена
предметно-цикловой комиссией
металлургических дисциплин
Председатель предметно-цикловой
комиссии Хайрова Л.Н.

Протокол № _____
от «___» июня 2023г.

Рабочая программа учебной
дисциплины разработана на основе
примерной программы,
рекомендованной Федеральным
институтом развития образования
(ФГАУ «ФИРО»), 2015г.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по УР
ГАПОУ СО Сергеева Э.В.
«___» _____ 20__ г.

Разработчик: преподаватель ГАПОУ СО «КИК» Хайрова Л.Н.

Согласование рабочей программы учебной дисциплины «физическая химия»
анализа пройдено.

Методист _____ Ф.И.О.
«___» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Рабочая программа учебной дисциплины « Физическая химия» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.02 Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для подготовки специалистов среднего звена.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии

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

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

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ПК 3.1. Оценивать качество исходного сырья

ПК 3.2. Оценивать качество промежуточных продуктов.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, 4,5 ПК 3.1; 3.2	- Оценивать качество исходного сырья. -Оценивать качество промежуточных продуктов. - использовать методы оценки свойств металлов и сплавов	- теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	100
в т.ч. в форме практической подготовки	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	60
лабораторные работы (<i>если предусмотрено</i>)	40
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физическая химия»

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1		2	3	4		
ОП.05 Физическая химия			100			
Введение	1	Содержание учебного материала: Предмет и задачи курса «Физическая химия». Связь его со смежными дисциплинами. Значение физической химии для металлургии. Основные разделы курса. Методы физической химии: термодинамический и молекулярно кинетический. Роль и значение модельных представлений в физической химии, связь модели и эксперимента.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
Раздел 1	Молекулярно-кинетическая теория строения вещества		12			
Тема 1.1. Газообразное состояние вещества	1	Содержание учебного материала: Физическая химия как теоретическая база развития металлургии. Агрегатные состояния и агрегатные превращения. Особенности газообразного состояния вещества. Кинетическая теория и уравнения состояния идеального газа: Менделеева – Клапейрона, Бойля – Мариотта, Гей– Люссака, Авогадро, Дальтона.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	НЗ.1.01 УЗ.1.011 ЗЗ.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	2			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1	НЗ.1.01 УЗ.1.01

					ОК4	33.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	3	ЛР№1 «Законы идеального газа. Реальные газы»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 1.2. Жидкое состояние вещества	1	Содержание учебного материала: Основные свойства жидкости. Поверхностное натяжение жидкости и определяющие его факторы. Влияние профиля искривления поверхности жидкости на давление внутри фазы. Капиллярные явления.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 33.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	2	Лабораторная работа №1 Вязкость жидкости. Закон Ньютона. Металлургические расплавы. Поведение твёрдых взвесей в жидких фазах. «Методы определение вязкости жидкости»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	3	ЛР№2 «Расчет скорости движения твердой взвеси в жидкости»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 33.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 1.3. Твёрдое состояние вещества	1	Содержание учебного материала: Аморфные и кристаллические твёрдые тела: структурные и физикохимические особенности. Основные типы химических	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 33.1.01

		связей твёрдых тел: ионная, ковалентная, металлическая. Металлы и их свойства. Полиморфизм.				Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	2			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	3			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	НЗ.1.01 УЗ.1.011 ЗЗ.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
Раздел 2. Основы химической термодинамики			20			
Тема 2.1 Первый закон термодинамики	1	Содержание учебного материала: I закон термодинамики. Основные понятия и термины. Виды термодинамических систем. Функции состояния. Работа расширения идеального газа (4 процесса). Энтальпия и внутренняя энергия системы.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	2	Правило знаков для теплоты и работы в химической термодинамике (ХТД) и термохимии (ТХ). Тепловой эффект реакции теплоты образования и сгорания вещества. Энтальпийная диаграмма. Математическая формулировка I закона термодинамики. Закон Гесса и следствия из него.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	3	ЛР №3 «Правила знаков для теплоты и работы»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	НЗ.1.01 УЗ.1.011 ЗЗ.1.01 Уо01.02

						Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	4	ЛР№4 «Термохимия. Закон Гесса»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 З3.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	5			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 З3.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	6	ЛР№5 «Теплоемкость. Уравнение Кирхгоффа для расчета энтальпии в области нестандартных температур»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 2.2 Второй закон термодинамики	1	Содержание учебного материала: Равновесное и неравновесное расширение 1кмоль идеального газа. Машина и цикл (основной термодинамический) Карно. Уравнение работы расширения газа.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 З3.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	2	Энтропия. Изменение энтропии при агрегатных переходах Связанная энергия Закон Гесса для энтропии	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01

	3	ЛР№ 6 Уравнение Кирхгофа для расчёта энтропии в области нестандартных температур «Расчет энтропии системы при стандартной температуре»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 33.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	4	Второй закон термодинамики. Математическая формулировка II закона термодинамики. Вырожденные тела.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	5	ЛР№7 «Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 33.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	6			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 33.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
Раздел 3. Химическое равновесие			14			
Тема 3.1 Закон действующих масс	1	Содержание учебного материала: Обратимые и необратимые реакции. Скорости прямой и обратной реакций. Закон действующих масс (ЗДМ). Химическое равновесие. Константа равновесия.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01

	2	ЛР№8 «Константа химического равновесия для реакций в гомогенных и гетерогенных системах» ЛР№9 «Расчет констант равновесия, выраженных через параметры системы (КС, КР, КN). Упругость диссоциации и давление насыщенного пара различных соединений»	2 2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 33.1.01 Уо01.01 3о01.01 Уо04.01 3о04.01
	3	ЛР№10 «Расчет констант равновесия, выраженных через параметры системы (КС, КР, КN). Упругость диссоциации и давление насыщенного пара различных соединений»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 33.1.01 Уо01.02 3о.1.02 Уо05.01 3о05.01
Тема 3.2 Химическое сродство	1	Содержание учебного материала: Химическое сродство. Влияние параметров на выход продуктов реакции	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 3о04.02 Уо05.01 3о05.01
	2	ЛР№11 «Уравнение изотермы химической реакции. Уравнение нормального сродства»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 33.1.01 Уо01.01 3о01.01 Уо04.01 3о04.01
Тема 3.3 Применение законов термодинамики	1	Содержание учебного материала: Применение законов термодинамики в металлургических расчётах ЛР№12 «Энтропийный метод расчета констант равновесия»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 3о04.02 Уо05.01 3о05.01
	2			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 33.1.01

					Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
Раздел 4. Теория растворов			8		
Тема 4.1 Основные свойства растворов	1	Содержание учебного материала: Основные свойства растворов. Растворитель и растворённые вещества. Насыщенные, бесконечно разбавленные растворы. Способы выражения концентрации раствора.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4 НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	2			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5 НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	3	ЛР№13 «Давление пара разбавленных растворов. Закон Рауля	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5 НЗ.1.01 УЗ.1.011 ЗЗ.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	4	Явление осмоса. Осмотическое давление. Принципиальная схема работы осмометра. Изотонический коэффициент	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4 НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	5			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5 НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02

						З004.02 У005.01 З005.01
	6			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 З3.1.01 У001.02 З0.1.02 У005.01 З005.01
Тема 4.2 Экстракция из растворов	1	Содержание учебного материала: Экстракция из растворов. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 З3.1.01 У001.01 З001.01 У004.01 З004.01
	2			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 У004.02 З004.02 У005.01 З005.01
	3			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 З3.1.01 У001.02 З0.1.02 У005.01 З005.01
Раздел 5. Электрохимия			18			
Тема 5.1 Теория электролитической диссоциации	1	Содержание учебного материала: Проводники и изоляторы. Проводники I и II рода. Электролиты. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации α .	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 З3.1.01 У001.01 З001.01

						Уо04.01 Зо04.01
	2	ЛР№14 «Определение «силы» электролитов. Расчет степени диссоциации α »	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	3			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	Н3.1.01 У3.1.011 З3.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	4	ЛР№15 «Водородный и гидроксильный показатели. Определение кислотности среды. Выход по воде»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 5.2 Электропроводность электролитов	1	Содержание учебного материала: Электропроводность электролитов. Полная, удельная и эквивалентная электропроводность	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 З3.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	2	ЛР№ 16 «Электрическая проводимость. Закон разведения Оствальда»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01

	3	ЛР№17 Кажущаяся степень диссоциации. Изотонический коэффициент уравнения «Расчет изотонического коэффициента»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 5.3 Электролиз	1	Содержание учебного материала: Схема электролиза - на примере раствора NaCl. Количественные законы Фарадея. Выход по току и по энергии	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	2	ЛР№18 «Электролиз. Законы Фарадея»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	3			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	4			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	5	Теория растворов. Электрохимия	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01

						Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
Раздел 6. Фазовое равновесие			10			
Тема 6.1 Правило фаз	1	Содержание учебного материала: Фаза; компонент. Равновесные состояния при фазовых превращениях. Параметры, определяющие состояние системы. Правило фаз Гиббса. Вариантность системы	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	НЗ.1.01 УЗ.1.011 ЗЗ.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
	2	ЛР№ 19 «Правило фаз Гиббса. Вариантность системы». Расчёт числа степеней свободы	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 6.2 Диаграммы фазовых равновесий многокомпонентных систем	1	Содержание учебного материала: Диаграммы состояния одно-, двух- (бинарные) и трёхкомпонентных систем. Анализ фазового и химического состава системы; количественное соотношение фаз. Правило отрезков («правило рычага»)	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	2			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	НЗ.1.01 УЗ.1.011 ЗЗ.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 6.3 Теория зародышеобра	1	Содержание учебного материала: Теория зародышеобразования. Энергия активации. Критический размер зародышей. Условия получения мелкозернистой и	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02

зования		крупнокристаллической структуры кристаллов				Зo04.02 Уo05.01 Зo05.01
	2	ЛР № 20 «Получение кристаллов солей из раствора. Факторы, определяющие структуру кристаллов»	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уo01.01 Зo01.01 Уo04.01 Зo04.01
Раздел 7. Кинетика химических процессов			6			
Тема 7.1 Кинетика гетерогенных реакций	1	Содержание учебного материала: Характерные стадии гетерогенного процесса: кинетическая и диффузионная составляющая. Лимитирующая стадия процесса. Группа переноса: массоперенос, теплоперенос, диффузия Определение толщины диффузионного слоя пленки и скорости диффузии.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1 ОК5	НЗ.1.01 УЗ.1.011 ЗЗ.1.01 Уo01.02 Зo.1.02 Уo05.01 Зo05.01
	2	Характер движения жидкости (газа) по трубе; параметры. Критерий Рейнольдса	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уo01.01 Зo01.01 Уo04.01 Зo04.01
Тема 7.2 Скорость химической реакции	1	Содержание учебного материала: Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные процессы. Молекулярность и порядок реакции. Кинетическое уравнение. Скорость и константа скорости реакции Содержание учебного материала: Катализ. Механизм действия положительных и отрицательных катализаторов	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уo04.02 Зo04.02 Уo05.01 Зo05.01
	2			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01

						Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	3			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	4			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
Раздел 8. Поверхностные явления. Адсорбция			8			
Тема 8.1 Сорбционные процессы: адсорбция и абсорбция	1	Содержание учебного материала: Классификация сорбционных процессов. Межфазная граница. Виды адсорбции. Природа адсорбционных сил. Абсорбция. Поверхностная активность. ПАВ и ПИАВ	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	НЗ.1.02 УЗ.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 8.2 Адсорбция на поверхности твёрдых тел	1	Содержание учебного материала: Адсорбция на поверхности твёрдых тел. Параметры, определяющие характер и ход адсорбционных процессов. Мономолекулярность адсорбции.	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК 1 ОК4	НЗ.1.01 УЗ.1.01 ЗЗ.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
	2			ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК3.2 ОК1	НЗ.1.01 УЗ.1.011

					ОК5	33.1.01 Уо01.02 Зо.1.02 Уо05.01 Зо05.01
Тема 8.3 Адсорбция на поверхности жидкостей	1	Содержание учебного материала: Адсорбция на поверхности жидкостей. Силы межмолекулярного взаимодействия – когезии и адгезии. поверхностная активность. Теория адсорбции Гиббса (концентрация адсорбирующего вещества) Адсорбция на поверхности различных тел	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.2 ОК4 ОК5	Н3.1.02 У3.1.02 Уо04.02 Зо04.02 Уо05.01 Зо05.01
	2	Коллоквиум №1 Фазовые равновесия. Кинетика химических процессов. Поверхностные явления. Адсорбция	2	ЛР 6,7,8,13,14,16,19	ПК 3.1 ОК1 ОК4	Н3.1.01 У3.1.01 33.1.01 Уо01.01 Зо01.01 Уо04.01 Зо04.01
		Дифференцированный зачет	2			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации обучения по учебной дисциплине ОП.05. Физическая химия осуществлено оборудование учебного кабинета физической химии и лаборатория химических и физико-химических методов анализа и физической химии. Оборудование кабинета и рабочих мест включает:

- демонстрационный комплект плакатов и схем по автоматизации технологических процессов;

- наглядные пособия (плакаты по технологии);
- комплект справочной документации;
- комплект бланков технологической документации;
- образцы нормативно-технической и конструкторской документации;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений, средств измерений, приборов,

КиП;

- комплект учебно-методической документации;

Оборудование кабинета физической химии и рабочих мест кабинета:

- ученические столы;
- ученические стулья (посадочные места по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя; - УМК.

Лаборатория химических и физико-химических методов анализа и физической химии оснащена:

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

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

- комплектом пособий справочного содержания;

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основные печатные издания

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

3.2.2. Основные электронные издания

1. Задачи, примерные вопросы и лабораторные по физической химии.

<https://github.com/dmitryzy/fizhim/raw/master/prakt.pdf> (Исходники (формат TEX)

здесь: <https://github.com/dmitryzy/fizhim>)

2. сайт химического факультета МГУ. Много информации по химии.

3. Ресурс, посвященный термодинамическим расчетам в

mathcad <http://tw.t.mpei.ac.ru/tthb/1/HBThermValues.html>

3.2.3. 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. 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.
11. Недома И. Расшифровка рентгенограмм порошков. М.: Металлургия, 1975.
12. 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.
13. 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.
14. Современные методы аналитической химии: Перевод с немецкого Отто М., «Техносфера», 2008 г.
15. Ищенко А. А. Аналитическая химия. - М.: «Академия», 2011 г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Оценивать качество исходного сырья	<ul style="list-style-type: none"> - определение химического, фазового, количественного состава вещества; - выбор оптимального – по результату – метода анализа определения; - знание принципа работы аппаратных схем определения веществ; - оценка степени точности измерений; 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестов; - устных опросов; -защиты практических занятий; -защиты самостоятельной работы в форме теста, доклада, творческой работы, реферата. <p>Зачет по учебной и технологической практикам; по разделам профессионального модуля.</p>
Оценивать качество промежуточных продуктов	<ul style="list-style-type: none"> 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; - выбор наиболее эффективных технологических решений 	
Оценивать качество готовой продукции	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> - оформление входной, текущей, отчетной документации в соответствии с действующими стандартами 	
Выполнять необходимые типовые расчеты	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение необходимых типовых расчетов, связанных с определением качества вещества; обоснования выбора оборудования; построения эффективной модели технологического процесса 	

Результаты (освоенные профессиональные 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	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных 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	

