

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**для специальности 22.02.02. Metallургия цветных металлов
среднего профессионального образования (базовый уровень)**

**г.Красноярск
2021г.**

Программа учебной дисциплины ОП.05 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.02Металлургия цветных металлов.

Разработчик

Дмитриенко О.В., преподаватель КГБПОУ КрИМТ

Рабочая программа согласована:

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОП.05 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.02 Metallургия цветных металлов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин, согласно планам учебного процесса преподается на базе 9 классов на 2 курсе в 3 и 4 семестрах, на базе 11 классов на 1 курсе 1 и 2 семестры

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений технологических процессов,
- применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач,
- прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций,
- выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах,
- анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния,
- использовать справочную литературу для выполнения расчетов,

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные явления и законы термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики,
- строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций,
- природу химических реакций, используемых в металлургических производствах,
- законы и понятия физической химии для анализа металлургических процессов
- природу фазовых равновесий в металлургических системах,

Формируемые общие и профессиональные компетенции:

- 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.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 138 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 94 часов;
самостоятельной работы обучающегося 44 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	138
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	94
в том числе:	
лабораторные работы	20
практические занятия	24
контрольные работы	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	44
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Введение. Предмет и задачи физической химии	2	
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Раздел 1.	<i>Молекулярно-кинетическая теория вещества</i>		
Тема 1.1. Газообразное состояние вещества	Содержание учебного материала	2	2
	1. Агрегатное состояние вещества.		
	2. Уравнение состояния идеального газа.		
	3. Газовые законы.		
	4. Идеальная газовая смесь.		
	5. Закон Дальтона.		
	6. Реальный газ.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия	2	
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 1.2. Жидкое состояние вещества. Плазма	Содержание учебного материала	2	3
	1. Поверхностное натяжение и методы его определения.		
	2. Смачиваемость и капиллярность.		
	3. Вязкость жидкостей.		
	4. Коэффициент вязкости и методы его определения.		
	5. Плазма, характеристика свойств плазменного состояния.		
	6. Способы генерирования и применения плазмы.		
	Лабораторные работы	4	
	Практические занятия	2	
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
Тема 1.3 Твердое состояние вещества	Содержание учебного материала	2	2
	1. Кристаллическое состояние вещества.		
	2. Типы химических связей.		
	3. Дефекты кристаллических решеток.		
	4. Полиморфизм. Аллотропия.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Раздел 2.	<i>Химическая термодинамика</i>		

Тема 2.1 Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала	2	
	1. Основные термодинамические понятия. 2. Первый закон термодинамики. 3. Энтальпия и энтропия. 4. Теплоемкость. 5. Уравнение теплового баланса. 6. Термохимия. 7. Тепловой эффект реакции. 8. Закон Гесса. 9. Уравнение Кирхгофа.		2
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.2 Второй закон термодинамики	Содержание учебного материала	4	
	1. Энергия Гиббса и Гельмгольца. 2. Зависимость энергии Гиббса от температуры и давления. 3. Тепловая машина. 4. Цикл Карно. 5. КПД тепловой машины.		2
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 2.3 Химическое равновесие и третий закон термодинамики	Содержание учебного материала	4	
	1. Обратимые и необратимые реакции. 2. Закон действующих масс. 3. Выражение константы равновесия через энергию Гиббса. 4. Принцип Ле-Шателье. 5. Влияние температуры, давления, концентрации на смещения равновесия. 6. Химическое равновесие гетерогенных реакций. 7. Термодинамика фазовых переходов		3
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Раздел 3.	Кинетика химических реакций. Катализ.		
	Содержание учебного материала	8	
	1. Гомогенные и гетерогенные реакции. 2. Скорость химических реакций. 3. Константы скорости реакции. 4. Порядок и молекулярность реакции. 5. Уравнение Аррениуса.		1,2

	6. Энергия активации. 7. Катализ 8. Коррозия металлов. 9. Классификация коррозионных процессов. 10. Химическая и электрохимическая коррозия. 11. Методы защиты от коррозии		
	Лабораторные работы	8	
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	7	
Раздел 4.	Фазовые равновесия		
	Содержание учебного материала	6	1
	1. Основные понятия. 2. Правило фаз Гиббса. 3. Фазовая диаграмма воды. 4. Двойные диаграммы состояния. 5. Диаграмма с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твердом 6. Диаграмма вода-соль. 7. Правило рычага (отрезков). 8. Определение фазового состава и количества фаз, массы фаз по диаграмме. состоянию.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 5.	Адсорбция		
	Содержание учебного материала	4	1,2
	1. Адсорбция. Основные понятия и определения. 2. Физическая и химическая адсорбция. 3. Адсорбция на поверхности твердых тел. 4. Изотермы адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха. 5. Адсорбция на поверхности жидкости. 6. Влияния адсорбции на поверхности натяжения раствора. 7. Уравнение Гиббса.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 6.	Основы электрометаллургии		
	Содержание учебного материала	8	1,2
	1. Сущность ЭДС . 2. Механизм диссоциации. 3. Слабые и сильные электролиты. 4. Степень и константа диссоциации. 5. Закон разбавления Освальда.		

	6. Электропроводность растворов электролитов. 7. Удельная и эквивалентная электропроводность 8. Электролиз 9. Количественные законы электролиза 10. Выход по току. 11. Применение электролиза в металлургии. 12. Электролиз водных растворов и расплавленных солей. 13. Катодные и анодные процессы. 14. Разность потенциалов 15. Стандартный водородный электрод 16. ЭДС гальванического элемента 17. Уравнение Нернста		
	Лабораторные работы	4	
	Практические занятия	6	
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
Раздел 7.	Общие вопросы металлургии. Основы пирометаллургии и гидрометаллургии		
	Содержание учебного материала		
	1. Металлургический процесс. 2. Классификация пирометаллургических процессов. 3. Металлургические расплавы и их важнейшие физико-химические свойства. 4. Перегонка и ректификация. 5. Ликвационное рафинирование. 6. Окисление металлов. 7. Окислительное рафинирование металлов. 8. Восстановительные процессы в производстве цветных металлов. 9. Основные стадии гидрометаллургии. 10. Выщелачивание. 11. Экстракция. Экстрагенты, классификация. 12. Ионный обмен. Классификация ионов. 13. Цементация.	6	1,3
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы (д.зачет)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	

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)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Физической химии; лаборатории по химии.

Оборудование учебного кабинета:

1. посадочные места и стулья по количеству обучающихся;
2. рабочее место преподавателя;
3. комплект учебно-наглядных пособий «Физическая химия»;
4. большой шкаф
5. вытяжной шкаф
6. схема гальванического элемента
7. ПС Д. И. Менделеева
8. Таблица растворимости кислот, солей, оснований
9. Ряд напряжений химических элементов
10. Баклажированная лабораторная БКЛ
11. Доска для сушки посуды
12. Электроплитка 800 Вт
13. Колбонагреватель
14. Колонка адсорбционная КАД
15. Для окисления спирта над медным катализатором
16. Весы с разновесами

Технические средства обучения:

17. компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Обязательная литература:

1. Белик В.В., Киенская К.И. Физическая и коллоидная химия. Учебник. М., ИЦ "Академия", 2018.
2. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. Физическая химия. Учебник. 2002. М., "Химия",
3. Борнацкий И.И. Основы физической химии. Учебник. М., "Металлургия", 1979
4. Периодическая система Д.И. Менделеева
5. Таблицы термодинамических величин

Дополнительная литература:

1. Теория металлургических процессов: А.Д. Погорелый – М.: Металлургия, 1971
2. Теория гидрометаллургических процессов: А.Н. Зеликман – М.: Металлургия, 1983
3. Неорганическая химия: М.М. Петров, Л.А. Михилев – Л.: Химия, 1989
4. Сборник задач и упражнений по общей химии: Л.М. Романцева, З.Л. Лещинская – М.: Высшая школа, 1991
5. Физическая химия: А.Д. Зимон, Н.Ф. Лещенко – М.: Химия, 2000
6. Металлургия цветных металлов: Н.И. Уткин – М.: Металлургия, 1985
7. Основы металловедения: Ю.М. Лахтин – М.: Металлургия, 1988
8. Физическая и коллоидная химия: Б.В. Ахметов – Л.: Химия, 1986
9. Задачи и упражнения по физической и коллоидной химии: Б.В. Ахметов – Л.: Химия, 1989
10. Краткий справочник физико-химических величин: Под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономорёвой – Л.: Химия, 1983
11. Электролиз расплавленных солей: С.В. Тарарин – М.: Металлургия, 1982

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные знания:	
- основные явления и законы термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики,	- решение задач - защита практических работ - оформление лабораторных работ - внеаудиторная самостоятельная работа
- строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций,	- решение задач - защита практических работ - оформление лабораторных работ
- природу химических реакций, используемых в металлургических производствах,	- внеаудиторная самостоятельная работа - защита практических работ
- законы и понятия физической химии для анализа металлургических процессов	- самостоятельная работа - реферат
- природу фазовых равновесий в металлургических системах,	- построение фазовых диаграмм - практические работы
Освоенные умения:	
- осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений технологических процессов	- решение задач
- применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач,	- практические работы - лабораторные работы - защита и отчет практических и лабораторных занятий
- прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций,	- решение задач - проверочная работа
- выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах,	- решение задач - защита практических работ - оформление лабораторных работ - внеаудиторная самостоятельная работа
- анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния,	- построение фазовых диаграмм - практические работы
- использовать справочную литературу для выполнения расчетов	- практические работы - лабораторные работы

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

Результаты (формируемые общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. 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.	Дифференцированный зачет	1. оформление отчетов по практическим лабораторным работам 2. устный опрос 3. защита докладов 4. семинары 5. решение задач 6. защита практических работ 7. составление схем 8. построение диаграмм 9. презентация 10. составление кроссвордов