

**Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»**

Утверждено

Директор ГАПОУ СО «ННХТ» Ткачук Н.В.

Приказ № 57 –у от 3.09.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины ОП.04 Физическая и коллоидная химия

Профиль профессионального образования Естественно-научный

Программы подготовки специалистов среднего звена

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Базовая подготовка

г. Новокуйбышевск, 2021г.

РАССМОТРЕНО

предметной (цикловой)

комиссией

Протокол № 10

от 15.05. 2021 г.

Председатель ПЦК

_____ Кирдишева Н.В.

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Манаенкова А.Ю.

(И.О.Фамилия)

Внутренняя экспертиза

Зам. дир. по УР ГАПОУ СО «ННХТ»

Семисаженова В.Б

Рабочая программа учебной дисциплины (профессионального модуля) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений от 9 декабря 2016 г. № 1554.

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области «Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Аналитическая химия», «Органическая химия».

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3	выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; строить фазовые диаграммы; производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; определять параметры каталитических реакций.	закономерности протекания химических и физико-химических процессов; законы идеальных газов; механизм действия катализаторов; механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; основные методы интенсификации физико-химических процессов; свойства агрегатных состояний веществ; сущность и механизм катализа; схемы реакций замещения и присоединения; условия химического равновесия; физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	68
Самостоятельная работа	10
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	58
в том числе:	
лабораторные занятия	12
практические занятия	12
контрольные работы	6
Промежуточная аттестация Зачет	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Тема 1. Введение. Предмет физической химии	Содержание учебного материала	2	ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии. 2. Системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. История физической химии: Составить конспект	1	
Тема 2. Агрегатное состояние вещества.	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Законы идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. 2. Газовые смеси. Закон Дальтона. 3. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 4. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия. 5. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкости. Роль воды в живых организмах. 6. Признаки твердого состояния. Плавление вещества.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие 1. Практическое занятие № 1: Решение задач по теме «Законы идеального газа. Реальные газы». 2. Практическое занятие № 2: Решение задач по темам «Поверхностное натяжение», «Вязкость жидкостей».		
	Лабораторная работа Лабораторная работа № 1: «Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Агрегатные состояния веществ: Решение задач	1	
Тема 3.	Содержание учебного материала	5	ОК 1-5, 7,

Термодинамика и термохимия	1. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплоемкость вещества. 2. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. 3. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. 4. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия. 5. Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии.		9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие 1. Практическое занятие № 3: Решение задач по теме «Законы термодинамики». 2. Практическое занятие № 4: Решение задач по теме «Термодинамические расчеты».		
	Лабораторная работа Лабораторная работа № 2: «Определение тепловых эффектов химических реакций и теплоты растворения соли, изучение метода калориметрии»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Термохимия: Составить уравнения реакции	1	
Тема 4. Фазовое равновесие и растворы	Содержание учебного материала	4	
	1. Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы. 2. Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа.		ОК 1-5, 7, 9,10
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	Практическое занятие Практическое занятие № 5: Решение задач по теме «Растворы»		
	Контрольная работа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Перегонка с водяным паром: Ответить на вопросы	1	
Тема 5. Химическая кинетика и катализ	Содержание учебного материала	5	
	1. Скорость химической реакции. Классификация химических реакций. 2. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. 3. Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации. 4. Катализ. Особенности каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. 5. Ферменты как катализаторы. Цепные реакции. Фотохимические реакции.		ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	

	Практическое занятие 1. Практическое занятие № 6: Решение задач по теме «Скорость химических реакций». 2. Практическое занятие № 7: Решение задач по теме «Кинетические уравнения».		
	Лабораторная работа Лабораторная работа № 3: «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Химическая кинетика: Ответить на вопросы 2. Молекулярность и порядок реакции: Ответить на вопросы		
Тема 6. Химическое равновесие	Содержание учебного материала:	4	ОК 1-5, 7, 9,10
	1. Обратимость химических реакций. 2. Константы химического равновесия, равновесные концентрации, равновесные парциальные давления. 3. Принцип Ле-Шателье. 4. Уравнение изотермы химической реакции и его практическое применение.		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая занятия 1. Практическое занятие № 8: Решение задач по теме «Закон действующих масс». 2. Практическое занятие № 9: Решение задач по теме «рН. Буферные растворы».	2	
	Лабораторная работа Лабораторная работа № 4: «Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Факторы, влияющие на выход продукта: составить схему	1	
Тема 7. Электрохимия	Содержание учебного материала:	4	
	1. Основные особенности химических и электрохимических процессов. 2. Электролиз и законы Фарадея. Формула Нернста. Расчет ЭДС и равновесных электродных потенциалов 3. Электроды сравнения. Возникновение ЭДС. Диффузионный потенциал. 4. Коррозия металлов и сплавов. Методы защиты от коррозии.		ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		

	Практическое занятие 1. Практическое занятие № 10: Решение задач по теме «Электродные потенциалы». 2. Практическое занятие № 11: Решение задач по теме «Законы электролиза».	2	
	Лабораторная работа Лабораторная работа № 5: «Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции»	2	
	Контрольная работа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Электрохимия: Составить гальванические элементы.	1	
Тема 8. Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений	Содержание учебного материала:	4	ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. 2. Оптические свойства коллоидных растворов. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы 3. Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость. 4. Студни. Определение молекулярной массы. Белки как коллоиды.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторная работа Лабораторная работа № 6: «Получение золь и их характеристика»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Растворы ВМС: Ответить на вопросы	1	
Тема 9. Поверхностные явления на границе раздела фаз	Содержание учебного материала:	2	ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Свободная энергия поверхности раздела фаз. 2. Общая характеристика сорбционных явлений. 3. Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы.		
	Контрольная работа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Дисперсные системы: Ответить на вопросы	1	
Всего:		58	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Химических дисциплин» и лаборатории «Физической и коллоидной химии».

Оборудование учебного кабинета «Химических дисциплин»:

1. Наличие учебного плана и программного обеспечения.
2. Средства пожаротушения, приточно-вытяжная вентиляция.
3. Комплект ученической мебели.
4. Рабочее место преподавателя.
5. Методическая литература и справочная литература, методические пособия по выполнению практических работ.
6. Учебные таблицы, плакаты, макеты, тренажеры, учебники, задачки, программированные пособия, карточки индивидуальных заданий, КИМы.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензированным программным обеспечением;
- телевизор, DVD;
- набор видеокассет с учебными фильмами.

Оборудование лаборатории «Физической и коллоидной химии» и рабочих мест лаборатории:

- средства пожаротушения, приточно-вытяжной вентиляции;
- лабораторные столы, оснащенные водопроводом и канализацией, дистиллятор;
- химическая посуда, химическое оборудование, реактивы;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и инструкции к ним;
- учебные таблицы, плакаты по ТБ и журнал инструктажа;
- спец. одежда (халат, очки, перчатки).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Б.В.Ахметов, Ю.П.Новиченко, В.И.Чапурин. Физическая и коллоидная химия – учебник для средних специальных учебных заведений. – Л.: Химия. 2011г.

2. В.В.Белик, К.И.Кленская. Физическая и коллоидная химия. М.: Академа. 2013г.
3. О.С.Галеева. Физическая и коллоидная химия – учебник для техникумов химико-технологических специальностей. Изд. 3-е переработанное и дополненное. – М.: Высшая школа. 2011г.
4. О.С.Галеева. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. – М.: Высшая школа. 2011г.
5. С. М. Рипс. Основы термодинамики и теплотехники. М.: Высшая школа. 2010г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/chemistry-b00k8-Physical-Colloid.html>

Дополнительные источники:

1. С.А.Балезин. Практикум по физической и коллоидной химии. – М.: Просвещение. 2012г.
2. Г.А.Голиков. Руководство по физической химии. – М.: Высшая школа. 2011г.
3. М.Х.Карапетьянц. Примеры и задачи по химической термодинамике. Москва.: Химия. 2013г.
4. К.П.Мищенко, А.А.Равделя. Краткий справочник физико-химических величин. – М-Л.: Химия. 2012г.
5. Е.Д.Щукин, А.В.Перцов, Е.А.Алехина. Коллоидная химия. – М.: Издательство МГУ. 2014г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>освоенные умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; -находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; -определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; -строить фазовые диаграммы; -производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; -рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; -определять параметры каталитических реакций. <p><i>освоенные знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -закономерности протекания химических и физико-химических процессов; -законы идеальных газов; -механизм действия катализаторов; -механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; -основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; -основные методы интенсификации физико-химических процессов; -свойства агрегатных состояний веществ; 	<p>Демонстрирует умения: выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; строить фазовые диаграммы; производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; определять параметры каталитических реакций.</p> <p>Демонстрирует знания: закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; законов идеальных газов; механизмов действия катализаторов; механизмов гомогенных и гетерогенных реакций; основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; основных методов интенсификации физико-химических процессов;</p>	<p><i>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ.</i></p> <p><i>Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ</i></p> <p><i>Письменный опрос в форме тестирования.</i></p> <p><i>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный опрос.</i></p>

<p>-сущность и механизм катализа;</p> <p>-схемы реакций замещения и присоединения;</p> <p>-условия химического равновесия;</p> <p>-физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;</p> <p>-физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.</p>	<p>свойств агрегатных состояний веществ; сущностей и механизмов катализа; схем реакций замещения и присоединения; условий химического равновесия;</p> <p>физико-химических методов анализа веществ, применяемые приборы; физико-химических свойств сырьевых материалов и продуктов.</p>	
---	---	--

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
СТУДЕНТОВ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Общенаучное и прикладное значение физической и коллоидной химии.	Лекция-дискуссия	ОК 1 - ОК 9
2.	Предмет термодинамики	Имитационная игра	ОК 1 - ОК 9
3.	Принцип Ле-Шателье.	Деловая игра	ОК 1 - ОК 9
4.	Поверхностно-активные вещества	Интерактивная (проблемная) лекция.	ОК 1 - ОК 9
5.	Общая характеристика растворов полимеров.	Информационно-проблемная лекция	ОК 1 - ОК 9