

**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.05 Физическая и коллоидная химия

Профиль профессионального образования Естественно-научный

Специальность СПО

18.02.09 Переработка нефти и газа

Базовая подготовка

г. Новокуйбышевск, 2021 г.

РАССМОТРЕНО
Предметной (цикловой)
комиссией
Протокол № 10
От 20.06.2021г.
_____ Н.В.Кирдишева

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 18.02.09 «Переработка нефти и газа».

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

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»
(место работы)

преподаватель _____ А.Ю.Манаенкова
(занимаемая должность) (И.О.Фамилия)

Рецензент:

Зам. дир. УР ГАПОУ СО «ННХТ»

Семисаженова В.Б.

Методист ГАПОУ СО «ННХТ»

Шипилова Л.А.

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

общепрофессиональная дисциплина

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выполнять расчёты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) 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 расчёты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;
- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;
- определять параметры каталитических реакций.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- 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;
- схема реакций замещения и присоединения;
- условия химического равновесия;

- физико — химические свойства сырьевых материалов и продуктов;
- физико – химические методы анализа веществ, применяемые приборы.

обладать общими компетенциями:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- 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.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

обладать профессиональными компетенциями:

- ПК 1.1. Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку.
- ПК 1.2. Контролировать и обеспечивать бесперебойную работу оборудования, технологических линий.
- ПК 1.3. Выявлять и устранять отклонения от режимов в работе оборудования, коммуникаций.
- ПК 1.4. Подготавливать к ремонту и принимать оборудование из ремонта.
- ПК 2.1. Проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции.
- ПК 2.2. Осуществлять обработку и оценку результатов анализов.

- ПК 3.1. Получать продукты производства заданного количества и качества.
- ПК 3.2. Выполнять требования безопасности производства и охраны труда.
- ПК 3.3. Контролировать и регулировать параметры технологических процессов.
- ПК 3.4. Применять аппаратно-программные средства для ведения технологических процессов.
- ПК 3.5. Анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению и ликвидации
- ПК 4.1. Планировать и организовывать работу подразделения.
- ПК 4.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.
- ПК 4.3. Осуществлять руководство подчиненным персоналом подразделения.
- ПК 4.4. Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.
- ПК 4.5. Обучать безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 120 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 80 |
| в том числе: | |
| лабораторные работы | 6 |
| практические занятия | 26 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося (всего) | 40 |
| Итоговая аттестация в форме экзамена | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Физическая и коллоидная химия

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объём часов | Уровень усвоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел I Физическая химия | | 102 | |
| Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества. | Содержание учебного материала: | 4 | 2 |
| | 1. Предмет физической и коллоидной химии. 2. Общенаучное и прикладное значение физической и коллоидной химии. 3. Значение физико-химических методов анализа для химической технологии. 4. Агрегатные состояния вещества. | | |
| | Практическое занятие. | 6 | 2 |
| | 1. Практическое занятие № 1: Решение примеров и задач на основе газовых законов. 2. Практическое занятие № 2: Рассчитать параметры реального газа с использованием таблиц коэффициентов сжимаемости. 3. Практическое занятие № 3: Решение примеров и задач с целью определения параметров газовой смеси и её состава. | | |
| Внеаудиторная самостоятельная работа | 4 | 2 | |
| Тема 1.2. Основы химической термодинамики. | Содержание учебного материала | 6 | 2,3 |
| | 1. Предмет термодинамики. 2. Основное содержание термодинамики. 3. Термохимия. 4. Закон Гесса. 5. Влияние различных факторов на величину теплового эффекта. 6. Закон Кирхгофа. | | |
| | Практическое занятие | 8 | 2 |
| 1. Практическое занятие № 4: Рассчитать теплоемкости веществ. 2. Практическое занятие № 5: Составить термохимические уравнения реакций 3. Практическое занятие № 6: Решение задач с использованием Закона Гесса 4. Практическое занятие № 7: Рассчитать тепловой эффект реакций | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 4 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет термодинамики: Составить глоссарий 2. Энтальпия: Решение задач 3. Энтропия: Решение задач 4. Теплоемкость веществ: Решение задач 5. Термохимия: Составить уравнения реакции 6. Закон Коновалова: Решение задач 7. Закон Гесса: Решение задач | | |
| Тема 1.3 Химическое равновесие. | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> 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. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 4 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Стандартная энергия Гиббса: Решение задач 2. Факторы, влияющие на выход продукта: составить схему | | |
| Тема 1.4 Химическая кинетика. | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность химической кинетики. Закон действия масс. 2. Константа скорости реакции и ее физический смысл. 3. Классификация химических реакций по молекулярности и по порядку реакции. 4. Энергетический барьер реакции, энергия активации, расчет. | | |
| | Лабораторная работа. | 2 | 2 |
| | 1. Лабораторная работа № 1: Определить константу скорости для реакции первого порядка. | | |
| | Практическое занятие | 6 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическое занятие № 8: Рассчитать температурный коэффициент. 2. Практическое занятие № 9: Рассчитать энергию активации. 3. Практическое занятие № 10: Определение молекулярности и порядка реакции | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 4 | 2 |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Химическая кинетика: Ответить на вопросы 2. Молекулярность и порядок реакции: Ответить на вопросы 3. Лабораторная работа № 1: Оформить отчет 4. Константа скорости реакции: Решение задач 5. Энергетический барьер реакции: Решение задач 6. Энергия активации: Решение задач | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Тема 1.5 Адсорбция. Катализ. | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| | 1. Адсорбция. 2. Особенности процесса адсорбции на поверхности твердого тела и ее зависимость от различных факторов. 3. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и Ленгмюра. 4. Адсорбция на границе жидкость-жидкость, жидкость-газ. 5. Поверхностно-активные вещества, применение адсорбции. 6. Катализ. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | | |
| Тема 1.6 Фазовое равновесие. | Содержание учебного материала. | 2 | 2 |
| | 1. Основные понятия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. 2. Диаграмма состояния однокомпонентной и двухкомпонентной систем | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | | |
| Тема 1.7 Растворы | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| | 1. Общая характеристика растворов. 2. Растворы твердых тел в жидкостях. 3. Влияние природы компонентов, температуры и давления на растворимость. 4. Осмос. Изотонический коэффициент. 5. Термодинамическое равновесие в системе «раствор-пар». Закон Рауля. 6. Эбуллиоскопия и криоскопия. | | |
| | Лабораторная работа | | |
| | 1. Лабораторная работа № 2: Определить коэффициент распределения вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. | | |
| | Практическое занятие. | | |
| | 1. Практическое занятие № 11: Решение задач с использованием закона Рауля. 2. Практическое занятие № 12: Рассчитать процессы перегонки. 3. Практическое занятие № 13: Рассчитать растворимости газов в жидкостях | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | | |
| | 4 | 2 | |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> Идеальные жидкие смеси: Ответить на вопросы Закон Рауля-Дальтона: Решение задач Азеотропные смеси: составить конспект Лабораторная работа № 2: Оформить отчёт Первый закон Д.П.Коновалова: Ответить на вопросы Второй закон Д.П.Коновалова: Ответить на вопросы Перегонка с водяным паром: Ответить на вопросы Закон Генри Дальтона: Решение задач | | |
| Тема 1.8 Электрохимия. | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> Основные особенности химических и электрохимических процессов. Электролиз и законы Фарадея. Формула Нернста. Расчет ЭДС и равновесных электродных потенциалов Электроды сравнения. Возникновение ЭДС. Диффузионный потенциал. Коррозия металлов и сплавов. Методы защиты от коррозии. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 4 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> Электрохимия: Составить гальванические элементы. Расчет ЭДС и равновесных электродных потенциалов: Решение задач Коррозия металлов: составить презентацию | | |
| Раздел II. Основы коллоидной химии. | | 18 | |
| Тема 2.1. Дисперсные системы. | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> Классификация растворов по агрегатному состоянию и по степени дисперсности. Получение дисперсных систем. Очистка и концентрирование дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция. Влияние различных факторов на устойчивость коллоидных систем. Грубодисперсные системы. Факторы устойчивости грубодисперсных систем, условия их образования. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 4 | 2 |
| | <ol style="list-style-type: none"> Дисперсные системы: Ответить на вопросы Седиментация: составить конспект Дисперсные системы: Решение задач | | |
| Тема 2.2. | Содержание учебного материала | 4 | 2 |

| | | | |
|--|---|------------|---|
| Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). | 1. Общая характеристика растворов полимеров. | | |
| | 2. Термодинамическая устойчивость растворов ВМС. | | |
| | 3. Набухание ВМС. | | |
| | 4. Растворение полимеров. Высаживание. Студнеобразование. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 4 | 2 |
| | 1. Растворы ВМС: Ответить на вопросы | | |
| | 2. Растворы ВМС: Решение задач | | |
| Всего: | | 120 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин, лаборатории физической и коллоидной химии

Оборудование учебного кабинета:

1. паспорт кабинета;
2. наличие учебного плана и программного обеспечения;
3. средства пожаротушения, приточно-вытяжная вентиляция;
4. комплект ученической мебели;
5. рабочее место преподавателя;
6. методическая литература и справочная литература, методические пособия по выполнению практических работ;
7. 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 и рабочих мест лаборатории:

- паспорт 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:

<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.

Е.Д.Щукин, А.В.Перцов, Е.А.Алехина. Коллоидная химия. – М.: Издательство МГУ. 2014г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| умения: выполнять расчёты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических | самостоятельная работа |
| находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; | практическое занятие |
| определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; | |
| строить фазовые диаграммы; | самостоятельная работа |
| производить расчёты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; | практическое занятие |
| рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; | практическое занятие |
| определять параметры каталитических реакций. | лабораторная работа |
| знания: закономерности протекания химических и физико-химических процессов; | лабораторная работа |
| законы идеальных газов; | самостоятельная работа |
| механизм действия катализаторов; механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; | самостоятельная работа |
| основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; основные методы идентификации физико-химических процессов; | дифференцированный зачёт |
| свойства агрегатных состояний веществ; | самостоятельная работа |
| сущность и механизм катализа; | |

| | |
|---|--------------------------|
| схемы реакций замещения и присоединения; | |
| физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов. | дифференцированный зачёт |

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУ-
ДЕНТОВ**

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