

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Югорский государственный университет»
Сургутский нефтяной техникум (филиал) Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Югорский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора СНТ (филиала)
ФГБОУ ВО «ЮГУ»
(филиал) А.А. Шавырин
«11» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05. ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

для специальности среднего профессионального образования
специальности СПО 18.02.09 «Переработка нефти и газа»

2019

Рабочая программа учебной дисциплины (профессионального модуля) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) **18.02.09 Переработка нефти и газа**, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2014 г, №383

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК Переработка нефти и газа протокол № 10 от 10.06.2019г.

Разработчик:

Преподаватель высшей категории

СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»



Н.А. Рашкина

Председатель ПЦК:

Преподаватель высшей категории

СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»



М.А.Срыбник

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение учебной дисциплины соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующая библиотекой СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»



Т.И. Решетникова

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС По профессии СПО по направлению - подготовки 18.02.09 «Переработка нефти и газа»

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции:

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), 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.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса

ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.

ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.

ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- 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;

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;
- схемы реакций замещения и присоединения;
- условия химического равновесия
- физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;
- физико-химические свойства сырьевых материалов и продукто

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 183 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки- 126 часа; самостоятельной работы обучающегося - 66 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы '	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	183
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	126
в том числе:	
лабораторные работы	40
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	66
в том числе:	
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	66
Итоговая аттестация в форме экзамена	

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

Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия		Объем часов	Уровень освоения
Наименование разделов и тем			
1	2	3	4
	Значение и содержание		
Введение	Значение и содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия», исторические этапы развития. Роль физической химии в развитии важнейших отраслей промышленности. Использование физической и коллоидной химии в мероприятиях по охране окружающей среды. Значение физической и коллоидной химии в решении задач по рациональному использованию сырья, оптимизации введения технологических процессов переработки нефти и газа, внедрении малоотходных и безотходных производств.. Выражение физических величин, используемых в физической химии, Международной системе единиц (СИ).	2	1
	Самостоятельная работа: 1) Рефераты: История развития физической химии. Роль русских и зарубежных ученых- 2 ч		
Раздел 1.	Физическая химия		
Тема 1.1.	Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества.	10	2
	Сравнение агрегатных состояний с точки зрения кинетической энергии частиц и потенциальной энергии их взаимодействия.	2	
	Газообразное состояние. Газ как рабочее тело, его параметры состояния. Идеальный газ. Газовые законы. Следствия газовых законов. Универсальное уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная и ее физический смысл, размерность. Реальные газы. Давление и вакуум.	2	
	Твердое состояние. Тела кристаллические и аморфные. Общая характеристика кристаллического состояния. Плавление и отвердевание. Кривые охлаждения. Основные виды кристаллических решеток.	2	
	Правило аддитивности, общая характеристика жидкого состояния. Современные взгляды на структуру жидкостей. Ассоциация. Свободная энергия поверхности жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Поверхностно-активные и неактивные вещества, их практическое значение.	2	
	Практическая работа №1. Решение задач и графических упражнений с использованием газовых законов.	2	
Тема 1.2.	Основы химической термодинамики.	16	
2.1 .Первый	Предмет термодинамики, ее основные понятия и определения. Химическая термодинамика. Закон сохранения	2	

Закон термодинамики	энергии и первый закон термодинамики, его содержание, формулировка, аналитическое выражение.		
	Самостоятельная работа: 1)Рефераты: Теория о четырех состояниях веществ -2 ч; 2)Решение задач с использованием уравнения состояния идеального газа- 2 ч; 3)Решение задач на газовые законы- 2 ч	2	
	Энтальпия. Теплоемкость. Общая характеристика. Виды теплоемкости. Зависимость от различных факторов	2	
	Термохимия. Основной закон термохимии - закон Гесса. Тепловой эффект химической реакции. Теплоты образования (разложения), сгорания. Теплота растворения.	2	
2.2. Второй закон термодинамики	Практическая работа №2. Определение теплоемкостей веществ и их смесей. Расчеты тепловых эффектов химических реакций. Недостаточность первого закона термодинамики. Качественная неэквивалентность теплоты и работы. Основные группы процессов. Обратимые и необратимые процессы.	2	3
	Основной термодинамический цикл - цикл Карно.	2	
	Практическая работа №3. Возможность проведения химических реакций по термодинамическим параметрам	2	
2.3.Элементы термодинамики	Характеристика паров и способы их перерасчета.	2	
Тема 1.3.	Химическая кинетика.	16	3
	Учение о скорости химической реакции. Основной закон кинетики- закон действия масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл.	2	
	Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Классификация реакций по молекулярности и порядку реакции.	2	
	Кинетические уравнения 1 и 2 порядка. Период полураспада. Активные молекулы. Потенциальный барьер	2	
	Энергия активации. Уравнение Аррениуса, его практическое применение. Цепные реакции, их особенности, характеристика. Механизм цепной реакции.	2	
	Практическая работа №4. Расчет изменения скорости реакции от изменения параметров: температуры, давления, концентрации. Условия смещения химического равновесия.	2	

	Практическая работа № 5,6. Расчет константы равновесия химической реакции.	2
	Практическая работа №7,8 Решение задач на уравнение Нернста и электродные процессы	2
	Практическая работа № 9 Расчеты коллигативных свойств растворов.	2
	Самостоятельная работа: 1) Конспект - «Механизмы цепных реакций»- 4 ч; 2) Решение задач на определение констант скоростей химической реакции- 2 ч; 3) Решение задач с использованием температурного коэффициента- 2 ч	
Тема 1.4.	Катализ	8
	Поверхностные явления. Процесс сорбции. Адсорбция на твердых сорбентах. Теория Ленгмюра. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и Ленгмюра. Ионнообменная адсорбция. Хроматография. Катализ. Основные понятия.	2
	Гомогенный катализ. Автокатализ. Гетерогенный катализ: Особенности процесса. Влияние состояния поверхности на активность катализатора. Значение катализа в химической технологии, перспективы развития каталитических процессов в нефтегазопереработке.	2
	Самостоятельная работа: 1) презентация: значение катализа в химической технологии, перспективы развития каталитических процессов в нефтегазопереработке и нефтехимии- 4ч	4
Тема 1.5.	Химическое равновесие.	18
	Обратимость химических реакций, прямая и обратная реакция, закон действующих масс. Условия истинного химического равновесия в гомогенных системах.	2
	Константа равновесия реакции. Способы выражения констант равновесия. Зависимость от различных факторов. Факторы, влияющие на положение равновесия. Принцип Ле-Шателье, его практическое применение.	2
	Лабораторная работа №1. Определение относительной, удельной и динамической вязкости вискозиметрическим методом.	2
	Лабораторная работа №2. Определение поверхностного натяжения методом отрыва капель.	2
	Лабораторная работа №3. Определение теплоты растворения соли в растворе. Определение теплоты реакции нейтрализации.	2

	Лабораторная работа №4. Определение константы скорости реакции разложения пероксида водорода.	2
	Лабораторная работа №5. Построение изотермы адсорбции по экспериментальным данным	2
	Стандартная энергия Гиббса и Гельмгольца. Реакционная способность системы, химическое сродство, уравнение изотермы химической реакции.	2
	Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Определение оптимальных условий ведения химических реакций.	2
	Самостоятельная работа: 1) Решение задач на смещение химического равновесия- 2 ч; 2) Задачи на расчет константы равновесия в гомогенных и гетерогенных системах- 6 ч	6
Тема 1.6.	Фазовое равновесие.	2
	Определение фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния физико-химического анализа. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Водно-солевые системы.	2
	Лабораторная работа №6. Построение фазовой диаграммы состояния двухкомпонентной системы.	2
	Самостоятельная работа: 1) Решение задач по уравнению Клайперона-Клаузиуса- 4 ч	2
Тема 1.7.	Растворы	16
	Растворы. Общая характеристика. Растворы как физико-химические системы. Процесс растворения.	2
	Современные представления о растворах. Факторы, влияющие на растворение. Сольватная (гидратная) теория растворов. Явление осмоса. Осмотическое давление.	2
	Общая характеристика растворов твердых тел в жидкостях. Коллигативные свойства растворов. Закон Вант-Гоффа. Изотонической коэффициент.	2
	Равновесие в системе «раствор-пар», понижение упругости пара над раствором, первый закон Рауля. Условия кипения и замерзания жидкостей. Второй закон Рауля, криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные.	2
	Растворы газов в жидкостях. Растворимость газов. Закон Генри. Растворимость смеси газов.	2
	Идеальные смеси. Перегонка. Первый закон Коновалова. Дефлегмация. Ректификация. Устройство и условия работы ректификационной колонны. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова. Системы «жидкость-жидкость», нерастворимые друг в друге. Перегонка с водяным паром. Экстракция.	2
	Лабораторная работа №7. Определение молекулярной массы неэлектролита.	2
	Лабораторная работа № 8. Определение коэффициента распределения между двумя несмешивающимися жидкостями.	2

	Самостоятельная работа: 1) Решение задач на вычисление концентраций растворов- 4 ч; 2) Решение задач на нахождение осмотического давления- 2 ч; 3) Презентации: Осмос в живых телах- 4 ч		
Тема 1.8.	Электрохимия.	6	3
	Электрохимия, ее значение в науке и технике. Электрическая проводимость растворов. Кондуктометрия. Слабые и сильные электролиты. Теории сильных электролитов.	2	
	Электродные процессы. Скачок потенциала на границе металл-раствор. Общие особенности электрохимических элементов. Электродный потенциал. Электроды сравнения. Потенциометрия.	2	
	Лабораторная работа № 9. Определение ЭДС гальванического элемента. Определение водородного показателя.	2	
	Самостоятельная работа: 1) Графические чертежи: построение схем гальванических элементов- 2 А; 2) Решение задач на законы Фарадея- 2 ч	«	
Раздел 2.	Основы коллоидной химии.	28	
Тема 2.1.	Коллоидная химия, основные признаки дисперсных систем. Их классификация. Получение, очистка и концентрирование дисперсных систем. Электрокинетические явления в коллоидных системах.	2	2
	Строение и устойчивость дисперсных систем. Уравнение Гиббса и его использование в химикотехнологических процессах. Грубодисперсные системы: эмульсии, пены, аэрозоли, суспензии.	2	
	Лабораторная работа № 10. Получение ультрамикротетрагенных систем. Определение порога коагуляции.	2	
	Самостоятельная работа: 1) Презентации: значение высокомолекулярных веществ в природе и технике- 4 ч	2	1
Тема 2.2	Общая характеристика растворов полимеров и их особенности. Растворение полимеров, термодинамические свойства. Пластификация. Вязкость растворов полимеров. Желатирование. Определение молярной массы полимеров.		
Тема 2.3	Лабораторная работа № 11 Определение гидратации соли	2	20
Лабораторный практикум	Лабораторная работа № 12 Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты основанием	2	

	<p>Лабораторная работа № 13 Определение константы скорости и энергии активации реакции окисления йодоводородной кислоты перексидом водорода</p> <p>Лабораторная работа № 14 Определение константы скорости и энергии активации реакции гидролиза этилацетата.</p> <p>Лабораторная работа №15 Определение коэффициента распределения йода между органическим и неорганическим растворителем.</p> <p>Лабораторная работа № 16 Определение стандартного окислительного потенциала ферриферроэлектрода</p> <p>Лабораторная работа №17 Изучение принципа гальванического элемента и процессов электролиза</p> <p>Лабораторная работа №18 Изучение адсорбции уксусной кислоты на поверхности угля в зависимости от концентрации при постоянной температуре.</p> <p>Лабораторная работа №19 Избирательность адсорбции. Влияние растворителя на адсорбцию</p> <p>Лабораторная работа №20 Получение лиофобных коллоидных растворов.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
--	--	---

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)

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин и лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов; ряд электроотрицательности металлов, таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде, плакаты по химии, химическая посуда, химические реактивы
Технические средства обучения: интерактивная доска и мультимедийный проектор.

Оборудование лаборатории:

- 1) Аналитические весы;
- 2) Технические весы; -
- 3) Лабораторная муфельная печь;
- 4) Термостат;
- 5) Модульные вытяжные шкафы;
- 6) Поляриметр;
- 7) рН-метр;
- 8) Фотоэлектроколориметр;
- 9) Электрические бани;
- 10) Стеклопосуда

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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;	практические занятия лабораторные работы, выполнение самостоятельной работы, тестирование, индивидуальные задания
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;	
Знания:	
закономерности протекания химических и физико-химических процессов;	практические занятия лабораторные работы, выполнение самостоятельной работы, тестирование, индивидуальные задания
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	

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Электронные издания основной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

1) Н.С. Кудряшова, Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для СПО.- Москва: Юрайт, 2018.

<https://biblio-online.ru/viewer/72CA68BF-9F1C-405D-9725-2CE497E5EEF8#page/1>

Н.Г. Нигматуллин, Физическая и коллоидная химия: учебное пособие.- Санкт-Петербург: Лань, 2015.

<https://e.lanbook.com/reader/book/67473/#4>

Печатные издания дополнительной литературы

1) О.С. Гамеева, Физическая и коллоидная химия: учебное пособие.- Санкт-Петербург, 2019.

Электронные издания дополнительной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

1) В.Ф. Марков, Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для СПО.- Москва: Юрайт, 2018.

<https://biblio-online.ru/viewer/CE25ECC1-1D58-4052-AE92-0B18DB912D87#page/1>

2) В.В. Свиридов, Физическая химия: учебное пособие.- Санкт-Петербург: Лань, 2016.

<https://e.lanbook.com/reader/book/87726/#2>

Очень ценная книга

1) А.Г. Сарданашвили, Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2017.

<https://e.lanbook.com/reader/book/90055/#2>

А.Н. Карташевич, Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие. - Москва: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2015.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=483184>

Э.А. Иртуганова, Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов: учебник.- Москва: ИНФРА-М, 2014.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=346181>

