

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

 (подпись) Е.Т. Волфессекаса (И. О. Фамилия)
«май» 2022 г.

 (подпись) Е.Т. Волфессекаса (И. О. Фамилия)
«25» мая 2022 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« » 20 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« » 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Физическая и коллоидная химия
Индекс:	ОП.05
Специальность:	18.02.09 Переработка нефти и газа
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2,3
Семестр(ы):	4,5

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.04.2014 № 401

Разработчик: Мерзанина Н.В., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>23.04.2022</u> № <u>06</u>	<u>Мерзанина</u> Н.В.	<u>Мер</u>	Протокол от <u>12.05.2022</u> № <u>6</u>	<u>Чурилина</u> И.В.	<u>Чу</u>
Протокол от <u>12.05.2023</u> № <u>06</u>	<u>Мерзанина</u> Н.В.	<u>Мер</u>	Протокол от <u>28.05.23</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина</u> И.В.	<u>Чу</u>
Протокол от № _____			Протокол от № _____		
Протокол от № _____			Протокол от № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

И. В. Чурилина

О. М. Якимова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт программы дисциплины «Физическая и коллоидная химия»	стр. 4
2.	Структура и содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия»	6
3.	Условия реализации программы дисциплины «Физическая и коллоидная химия»	14
4.	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия»	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

1.1. Область применения рабочей программы:

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО: 18.02.09 Переработка нефти и газа

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к общепрофессиональному циклу.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК и ПК), включающие в себя способность:

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.

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК 1.2. 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.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения 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 изучения 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 продуктов

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента - **234** часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента - **156** часов;
- самостоятельной работы студента – **78** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	234
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	156
в том числе:	
лекции	80
лабораторные работы	18
практические занятия	58
Самостоятельная работа обучающихся обучающегося (всего)	78
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Физическая и коллоидная 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	Значение и содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия», связь ее с другими дисциплинами. Исторические этапы развития физической химии. Роль физической химии в развитии важнейших отраслей промышленности, в мероприятиях по охране окружающей среды. Значение физической и коллоидной химии в решении задач по рациональному использованию сырья, оптимизации ведения технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии, внедрению малоотходных и безотходных производств.	2	1
Раздел 1	Физическая химия	196	
Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	Содержание учебного материала		
	1 Сравнение агрегатных состояний с точки зрения кинетической энергии частиц и потенциальной энергии их взаимодействия. Газообразное состояние. Газ как рабочее тело, его параметры состояния. Идеальный газ. Газовые законы, их математическое и графическое выражение. Следствия газовых законов. Универсальное уравнение состояния идеального газа - уравнение Клапейрона- Менделеева . Универсальная газовая постоянная и ее физический смысл и размерность.	2	2
	2 Реальные газы. Давление и вакуум. Причины отклонений свойств реальных газов от идеальных газовых законов. Критическое состояние. Коэффициенты сжимаемости.	2	2
	3 Газовые смеси, параметры их состояния, способы выражения состава смесей. Парциальные давления газов в смеси. Закон Дальтона. Правило аддитивности	2	2
	4 Общая характеристика жидкого состояния. Современные взгляды на структуру жидкостей. Ассоциация. Свободная энергия поверхности (СЭП) жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества, их практическое значение. Вязкость. Ее физическая сущность, зависимость от различных факторов. Формула Ньютона. Виды вязкости. Текучесть. Способы определения. Роль вязкости жидкостей и газов в химической технологии.	2	2
	5 Твердое состояние. Тела кристаллические и аморфные. Общая характеристика кристаллического состояния. Плавление и отвердевание (кристаллизация). Кривые охлаждения. Основные виды кристаллических решеток.	2	2

	Лабораторная работа №1. Агрегатные состояния.		2	
	Лабораторная работа № 2. Фазовые переходы		2	
	Практическая работа № 1. Решение задач с использованием газовых законов для идеальных газов		2	
	Практическая работа №2. Расчет параметров газовой смеси по заданным условиям.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с информационными источниками по темам: «Плазма – общая характеристика»; «Процессы парообразования и испарения. Киломолярная теплота испарения». Выполнение домашних заданий по теме 1.1 Решение расчетных задач		10	
Тема 1.2 Основы химической термодинамики	Содержание учебного материала			
	1	Предмет термодинамики, ее основные понятия и определения. Химическая термодинамика и ее роль в изучении химических процессов. Закон сохранения энергии и первый закон термодинамики, его содержание, формулировки, аналитическое выражение. Энтальпия. Теплоемкость: ее общая характеристика. Виды теплоемкости, их взаимосвязь, зависимость от различных факторов.	2	2
	2	Работа расширения в термодинамических процессах. Связь работы расширения и первого закона термодинамики. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Основной закон термохимии - закон Гесса. Теплоты образования (разложения), сгорания	2	2
	3	Следствия закона Гесса, их практическое применение. Теплота растворения. Теплота нейтрализации. Теплотворная способность топлива.	2	2
	4	Недостаточность первого закона термодинамики. Качественная неэквивалентность теплоты и работы. Основные группы процессов. Обратимые и необратимые процессы. Условия термодинамической обратимости. Содержание и формулировки второго закона термодинамики, его физическая сущность.	2	2
	5	Факторы интенсивности и экстенсивности. Основной термодинамический цикл - цикл Карно, его КПД. Энтропия: физический смысл, значение, характеристика. Энтропия как фактор экстенсивности тепловых процессов. Энтропийный член уравнения как мера связанной энергии системы.	2	2
	6	Свободная энергия системы. Изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы (энергии Гиббса и Гельмгольца). Приложение второго закона термодинамики к химическим процессам. Принцип минимума свободной энергии. Пределы протекания самопроизвольных процессов в изолированных системах	2	2
	Лабораторная работа №3. Определение теплоты растворения соли, реакция		2	

		нейтрализации		
		Лабораторная работа № 4 Определение теплоты образования кристаллогидрата сульфата меди	2	
		Лабораторная работа № 5 Определение возможности самопроизвольного протекания реакции	2	
		Практическая работа №3. Расчеты тепловых эффектов химических процессов	2	
		Практическая работа №4. Расчеты изменения энтропии системы	2	
		Практическая работа № 5 Расчеты изобарно-изотермического потенциала и возможности протекания процесса	2	
		Контрольная работа	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 1.2. Решение расчетных задач	10	
Тема 1.3 Химическая кинетика		Содержание учебного материала		
	1	Учение о скорости химической реакции Основной закон химической кинетики - закон действия масс. Константа скорости реакции, ее физический смысл. Факторы, влияющие на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.	2	2
	2	Классификация реакций по молекулярности и порядку реакции. Кинетические уравнения реакций 1 и 2 порядка.	2	2
	3	Активные молекулы. Потенциальный барьер. Энергия активации. Уравнение Аррениуса, его практическое применение	2	2
		Лабораторная работа № 6. Определение зависимости скорости реакции от концентрации и температуры.	2	
		Практическая работа №6. Скорость химического процесса. Закон действия масс. Концентрации исходные и равновесные. Константа равновесия.	2	
		Практическая работа №7 Расчет исходных и равновесных концентраций	2	
		Практическая работа № 8. Расчет константы равновесия	2	
		Практическая работа № 9. Расчет энергии активации	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с информационными источниками по теме: «Цепные реакции, их особенности, характеристика. Работы Н.Н. Семенова, его школы в области изучения цепных реакций». Выполнение домашних заданий по теме 1.3. Решение расчетных задач	11	
Тема 1.4 Катализ		Содержание учебного материала		
	1	Поверхностные явления и адсорбция. Адсорбция на поверхности твердого тела. Изотерма адсорбции.	2	2

	2	Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Значение каталитических процессов в химической технологии	2	2
	Лабораторная работа № 7. Каталитические процессы		2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с информационными источниками по темам: «Ионообменная адсорбция. Понятие о хроматографии»; «Катализ и экология»		3	
Тема 1.5 Химическое равновесие	Содержание учебного материала			
	1	Обратимость химических реакций. Прямая и обратная реакции. Условия истинного химического равновесия в гомогенных системах. Константа равновесия реакции. Способы выражения констант равновесия, взаимосвязь между константами равновесия, выраженными через концентрации и парциальные давления.	2	2
	2	Зависимость константы равновесия от различных факторов. Факторы, влияющие на положение равновесия. Принцип Ле Шателье, его практическое применение	2	2
	3	Реакционная способность системы. Химическое сродство. Уравнение изотермы химической реакции. Его практическое применение. Стандартная энергия Гиббса и Гельмгольца.	2	2
	Практическая работа № 10 Определение оптимальных условий ведения химических реакций.		2	
	Практическая работа №11. Контрольная работа.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий по теме 1.5		6	
Тема 1.6 Фазовое равновесие	Содержание учебного материала			
	1	Определение фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния. Физико-химический анализ. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Водно-солевые системы.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 1.6		1	
Тема 1.7 Растворы	Содержание учебного материала			
	1	Общая характеристика и классификация растворов. Растворы как физико-химические системы. Процесс растворения и применения к нему принципа минимума свободной энергии. Современные представления о растворах. Факторы, влияющие на растворение. Сольватная (гидратная) теория растворов Д. И. Менделеева. Общая характеристика растворов твердых тел в жидкостях.	2	2
	2	Коллигативные свойства растворов. Явление осмоса. Осмотическое давление в растворах электролитов и неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Равновесие в системе «Раствор-пар». Понижение упругости пара над раствором. Первый закон Рауля.	2	2
	3	Условия кипения и замерзания жидкостей. Изменение температуры агрегатных	2	2

		переходов растворов по сравнению с чистым растворителем. Молярное изменение температур агрегатных переходов растворов;		
	4	Второй закон Рауля. Криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные, их физический смысл. Криоскопия, эбулиоскопия, их практическое применение	2	2
	5	Взаимная растворимость жидкостей в связи с характером межмолекулярного взаимодействия. Идеальные смеси. Закон Рауля-Дальтона для системы из двух летучих компонентов. Перегонка. Физические основы и сущность процесса. Первый закон Коновалова. Виды перегонки. Фракционная перегонка. Схемы и диаграмма «Температура кипения - состав» для процессов простой и фракционной перегонки.	2	2
	6	Системы с отклонениями от закона Рауля. Причины отклонений. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова. Диаграммы «Упругость пара- состав» и «Т кипения- состав» для положительных и отрицательных отклонений от закона Рауля. Методы разделения азеотропных смесей. Системы «жидкость-жидкость, нерастворимые друг в друге». Перегонка с водяным паром. Равновесное распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста-Шилова. Экстракция.	2	2
	7	Растворы газов в жидкостях. Растворимость газов. Коэффициенты растворимости и абсорбции. Закон Генри.бРастворимость смеси газов. Закон Генри-Дальтона. Факторы, влияющие на растворимость газов. Адсорбция газов жидкостями, ее значение для промышленности и экологии. Методы выделения газов из жидкостей.	2	2
		Лабораторная работа №8. Изменение температуры агрегатных переходов растворов по сравнению с чистым растворителем	2	
		Лабораторная работа № 9. Ректификация	2	
		Практическая работа №12. Расчеты по закону Рауля	2	
		Практическая работа № 13. Простая перегонка. Фракционная перегонка.	2	
		Практическая работа № 14. Семинар «Адсорбция газов жидкостями, ее значение для промышленности и экологии».	2	
		Самостоятельная работа обучающихся. Работа с информационными источниками по теме: «Ректификация: физическая сущность и теоретические основы процесса. Условия работы и принципиальное устройство ректификационной колонны» Выполнение домашних заданий по теме 1.7. Решение задач по теме	15	
Тема 1.8 Электрохимия		Содержание учебного материала		
	1	Электрохимия, ее значение в науке и технике. Электрическая проводимость растворов. Измерение электропроводности растворов. Слабые, сильные электролиты. Теория сильных	2	2

		электролитов.		
	2	Электролиз. Правила катода. Правила анода. Законы Фарадея.	2	
	3	Коррозия как электрохимический процесс	2	
	4	Электродные процессы. Скачок потенциала на границе металл - раствор. Общие особенности электрохимических элементов	2	
	5	Электродный потенциал. Уравнение Нернста	2	
	6	Электрохимический ряд напряжений. ЭДС и принцип работы гальванического элемента. Электроды сравнения. Потенциометрия.	2	
		Практическая работа №15. Электролиз. Составление уравнений процессов на катоде и аноде	2	
		Практическая работа № 16. Электролиз. Расчеты по закону Фарадея	2	
		Практическая работа №17. Коррозия	2	
		Практическая работа №18 Ряд активности металлов	2	
		Практическая работа № 19. Составление схем гальванических элементов	2	
		Практическая работа № 20. Решение задач с использованием уравнения Нернста.	2	
		Практическая работа № 21. Контрольная работа № 2	2	
		Самостоятельная работа обучающихся. Работа с информационными источниками по теме: «Кондуктометрия». Выполнение домашних заданий по теме 1.8 Составление уравнений электролиза и коррозии. Решение расчетных задач по электролизу	12	
Раздел 2		Основы коллоидной химии	36	
Тема 2.1 Дисперсные системы		Содержание учебного материала		2
	1	Коллоидная химия. Основные признаки дисперсных систем, их классификация. Грубодисперсные системы: эмульсии, пены, аэрозоли, суспензии.	2	
	2	Получение, очистка и концентрирование дисперсных систем.	2	
	3	Кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления в коллоидных системах	2	
	4	Строение и устойчивость дисперсных систем	2	
	5	Отличия коллоидных систем от истинных растворов и дисперсных систем. Строение мицеллы	2	
		Практическая работа № 22. Получение дисперсных систем.	2	
		Практическая работа № 23. Получение коллоидных растворов.	2	
		Практическая работа № 24. Составление схем и уравнений строения мицелл, полученных в условиях избытка веществ	2	
		Практическая работа № 25. Разрушение коллоидных систем	2	
		Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий по теме 2	8	

Тема 2.2 Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)	Содержание учебного материала			
	1	Общая характеристика растворов полимеров и их особенности. Растворение полимеров, термодинамические свойства. Пластификация. Вязкость растворов полимеров. Желатинирование. Определение молярной массы полимеров.	2	2
	Практическая работа № 26. Изучение свойств полимеров, полученных процессом полимеризации		2	
	Практическая работа № 27. Изучение свойств полимеров, полученных процессом поликонденсации		2	
	Практическая работа № 28. Три состояния полимеров		4	
	Самостоятельная работа обучающихся. Применение полимеров и пластмасс в быту и технике		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена				
Всего			234	

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)

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденного председателем ученого совета ФГБОУ ВО «УГТУ».

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Оснащенность учебного кабинета химических дисциплин: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, проектор, интерактивная доска, ноутбуки, лабораторные стенды для практических работ, справочные стенды, учебно - методическая документация.

Оснащенность лаборатории физической и коллоидной химии: посадочные места для обучающихся, вытяжные шкафы, шкафы для реагентов с вытяжкой, шкаф стеклянный для химической посуды и документов, столы островные, столы пристенные, стол преподавателя, аппарат для ректификации, столы титровальные, стол для весов, мойки, ноутбуки, лабораторная посуда, пробирки, планшеты, бумага индикаторная, бумага фильтровальная, спички, таблица Менделеева, таблица растворимости, штатив для пробирок, коллекция волокон, коллекция пластмасс, плитка электрическая, РН-метр, прибор для изучения скорости реакции, водяная баня, щипцы, нефть сырая, коллекция «Продукты нефтепереработки», коллекция «Каменный уголь», стеклянные палочки, газоотводная трубка со стеклянным наконечником, колба Вюрца, колбы конические, штатив лабораторный, реактивы: спирт этиловый, сера элементарная, натрия сульфид, натрия сульфит, раствор йода, перекись водорода, кислота азотная, кислота серная, родонит калия, магний, цинк, железо, учебно – методическая документация.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы:

Основные источники:

- Макаров, А. Г. Теоретические и практические основы физической химии : учебное пособие для СПО / А. Г. Макаров, М. О. Сагида, Д. А. Раздобреев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-0609-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92175>
- Физическая химия. Химическая кинетика : практикум для СПО / В. А. Рогов, А. А. Антонов, С. С. Арзуманов [и др.] ; под редакцией В. А. Рогова, В. Н. Пармона. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-4488-0812-8, 978-5-4497-0477-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96032>
- Физическая химия. Химическая термодинамика : практикум для СПО / В. А. Рогов, А. А. Антонов, С. С. Арзуманов [и др.] ; под редакцией В. А. Рогова, В. Н. Пармона. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-4488-0811-1, 978-5-4497-0476-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96033>

Дополнительные источники

- Физическая химия. Курсовые работы : учебное пособие для СПО / Е. И. Степановских, Т. П. Больщикова, Л. А. Брусницына [и др.] ; под редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-4488-0504-2, 978-5-7996-2889-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87890>
- Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа : учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-512-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2048906>
- Бажин, Н. М. Начала физической химии : учебное пособие / Н.М. Бажин, В.Н. Пармон. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 332 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/6884. - ISBN 978-5-16-009055-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846460>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, выполнения самостоятельной работы обучающихся. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: 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;	Экспертная оценка выполнения практических занятий, лабораторных работ, тестирование, экзамен
Знания: 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 продуктов	Экспертная оценка выполнения практических занятий лабораторных работ, тестирование, индивидуальные задания, экзамен