

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Безопасности производства и промышленной экологии

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**


«ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

УФА 2016

Исполнитель: доцент  Н.В. Кострюкова

Заведующий кафедрой БП и ПЭ:  И.Н. Красногорская

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации "21" марта 2016 г. № 246.

Целью освоения дисциплины является развитие навыков естественнонаучного мышления, практическое использование полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач, подготовке выпускников к проектно-конструкторской деятельности в области создания и внедрения средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий; подготовка к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

Воспитательной целью дисциплины является повышение гуманистической составляющей при подготовке специалистов, а также развитие у студентов таких необходимых для профессиональной деятельности качеств, как инициативность и социальная ответственность.

Задачи:

- приобретение знаний в области предсказания направления химических процессов, характера их протекания во времени и конечных результатов при различных условиях их проведения;
- овладение навыками и приемами решения физико-химических задач;
- получение знаний в области классификации дисперсных систем и их свойств;
- изучение различных видов дисперсных систем: золь и суспензий, эмульсий, пен, аэрозолей, коллоидных поверхностно-активных веществ и высокомолекулярных соединений, определяющих в настоящее время основные процессы создания безотказных технологий и охраны окружающей среды.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью организовывать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к	ОК -б	- основные понятия, законы и модели химических систем, коллоидной и	- применять химические законы для расчетов химических процессов; определять термодинамическ	- методами экспериментального исследования в химии

использованию инновационных идей	физической химии, реакцию способность веществ;	ие и равновесные характеристики химических реакций, физические характеристики неорганических и органических веществ
----------------------------------	--	---

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	Химическая термодинамика <p>Основные определения химической термодинамики. Равновесные и неравновесные процессы. Формулировки первого закона термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Взаимосвязь работы, теплоты и изменения внутренней энергии. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры от температуры. Закон Кирхгофа.</p> <p>Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Энтальпия образования, сгорания и их применение для вычислений тепловых эффектов химических реакций. Второй и третий законы термодинамики. Энтропия. Предсказание возможности и направления процесса. Формулировки второго закона термодинамики. Энтропия. Математическое выражение второго закона термодинамики. Применение второго закона термодинамики к изолированной системе. Энтропия, как критерий самопроизвольности и равновесия процесса. Вычисление изменения энтропии различных процессов. Третий закон термодинамики. Тепловая теорема Нернста. Вычисление абсолютной энтропии. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.</p>
2	Фазовые равновесия. Растворы <p>Закон действующих масс. Константа равновесия и способы ее выражения. Принцип ЛеШателье - Брауна. Уравнение изотермы химической реакции. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Термодинамика фазовых равновесий. Понятия «фаза», «число компонентов», «число степеней свободы». Условия термодинамического равновесия между фазами. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Интегрирование уравнения Клаузиуса-Клапейрона. Применение правил фаз к разбору диаграмм состояния однокомпонентных систем. Диаграмма состояния воды. Равновесие жидкий раствор – пар в двухкомпонентных системах. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Идеальные растворы. Закон Рауля. Растворы с положительными и отрицательными отклонениями от закона Рауля. Законы Коновалова. Диаграммы давление пара – состав, температура кипения растворов – состав. Азеотропные смеси. Перегонка и ректификация. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Давление</p>

	<p>насыщенного пара растворителя над раствором. Температуры замерзания и кипения разбавленных растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимости газа от температуры. Зависимость растворимости от давления. Закон Генри. Растворимость твердых тел в жидкостях. Уравнение Шредера. Растворы жидкость – жидкость. Ограниченная растворимость двух жидкостей. Влияние температуры на растворимость. Трехкомпонентные системы. Закон распределения. Экстрагирование.</p>
3	Электрохимия.
	<p>Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Сильные и слабые электролиты. Электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Удельная и молярная электропроводности, зависимость их от концентрации для сильных и слабых электролитов. Предельная молярная электропроводность. Закон независимого движения ионов Кольрауша. Кондуктометрия. Возникновение электродного потенциала и двойного электрического слоя. Электрохимические системы. Гальванический элемент. Электродные потенциалы. Термодинамическое вычисление электродвижущей силы (ЭДС) гальванического элемента. Уравнение Нернста. Классификация электродов: электроды I рода, электроды II рода, окислительно-восстановительные электроды. Электрохимические элементы. Электролиз. Особенности электрохимических реакций при электролизе. Количественные законы электролиза. Практическое применение электролиза. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.</p>
4	Химическая кинетика и катализ.
	<p>Основные положения и понятия кинетики. Молекулярность и порядок реакций. Кинетические уравнения реакций разных порядков. Сложные реакции. Обратимые и параллельные реакции. Последовательные и сопряженные реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Температурный коэффициент скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Определение энергии активации. Стерический фактор. Понятие о теории переходного состояния. Теория активных столкновений. Цепные реакции. Простые и разветвленные цепи. Возникновение и обрыв цепей. Фотохимические реакции. Катализ. Общие свойства катализаторов. Гомогенный катализ, механизм. Гетерогенный катализ. Стадии гетерогенных каталитических реакций. Роль адсорбции. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. Теории гетерогенного катализа. Каталитические свойства ферментов.</p>
5	Поверхностные явления.
	<p>Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Зависимость поверхностного натяжения от температуры. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Адсорбция, основные понятия (адсорбент, адсорбтив, десорбция). Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе раствор-газ. Уравнение Гиббса. ПАВ, ПИВ. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Строение адсорбционного слоя на границе раствор – газ. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория Ленгмюра. Теория</p>

	<p>полимолекулярной адсорбции Поляни. Теория БЭТ. Адсорбция на границе твердое тело-раствор. Молекулярная и ионная адсорбция. Правило Ребиндера. Правила избирательной адсорбции Пескова-Фаянса. Ионный обмен. Смачивание. Краевой угол смачивания. Гидрофильность и гидрофобность поверхности. Флотация. Адгезия.</p>
6	Свойства коллоидных растворов
	<p>Понятие о дисперсных системах. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Количественные характеристики дисперсных систем. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по межфазному взаимодействию; по межчастичному взаимодействию. Получение и очистка коллоидных растворов. Методы диспергирования (механическое, ультразвуковое, электрическое диспергирование). Методы конденсации (физическая и химическая конденсация). Пептизация. Методы очистки коллоидных растворов (диализ, электродиализ, ультрафильтрация). Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Уравнение Рэлея. Поглощение света и окраска коллоидных систем. Уравнение Ламберта-Бэра. Оптические методы исследования коллоидных систем. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Потенциал течения. Потенциал седиментации. Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС). Теория строения ДЭС по Штерну. Строение коллоидной частицы. Понятия агрегат, ядро, частица, мицелла. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии, физический смысл. Осмос. Осмотическое давление раствора. Уравнение Вант-Гоффа. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Седиментация. Седиментационное равновесие. Седиментационная устойчивость. Агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция коллоидных систем. Скрытая и явная коагуляция. Причины возникновения коагуляции. Электролитная коагуляция. Правила электролитной коагуляции. Порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди. Кинетика коагуляции электролитами. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теории электролитной коагуляции. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Коагуляция золью смесью электролитов. Взаимная коагуляция золью. Привыкание золью. Защита коллоидных частиц. Сенсибилизация. Гетерокоагуляция.</p>
7	<p>Микрогетерогенные системы. Лиофильные системы Аэрозоли. Классификация. Форма частиц. Поверхностные свойства. Оптические свойства. Термофорез, термопреципитация, фотофорез. Электрические свойства. Агрегативная устойчивость. Методы разрушения. Порошки. Классификация. Методы получения. Свойства порошков. Устойчивость. Суспензии. Классификация. Разбавленные и концентрированные (пасты) суспензии. Поверхностные свойства. Оптические свойства. Молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства. Устойчивость. Методы разрушения. Эмульсии. Классификация. Методы получения. Устойчивость. Эмульгаторы. Обращение фаз в эмульсиях. Пены. Классификация. Методы получения. Оптические свойства. Электрические свойства. Структурно-механические свойства. Устойчивость. Методы разрушения. Коллоидные ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Классификация ПАВ.</p>

Основные свойства водных растворов ПАВ. Моющее действие ПАВ. Растворы высокомолекулярных соединений. Способы получения. Классификация ВМС. Устойчивость. Оптические свойства. Молекулярно-кинетические свойства. Набухание ВМС. Виды вязкости. Полиэлектролиты. Студни.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.