



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ
К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
(МОКИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ ИМ. К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»)**

Кафедра «Информатизации и технологий пищевой промышленности»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МОКИТУ (филиал)

ФГБОУ ВО «МГУТУ им.

К.Г.Разумовского (ПКУ)»,

д.э.н. профессор

/А.А.Грунин/

«18» января 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.04.04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания
(код, наименование направления подготовки)

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология и организация ресторанного сервиса

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Волоколамск, 2019

Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015г №1332, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология и организация ресторанного сервиса».

Рабочая программа дисциплины разработана: старшим преподавателем Л.Б.Батовой

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
к.п.н., доцент



Е.Н.Сепиашвили

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Информатизации и технологий пищевой промышленности», протокол № 5 от «16» января 2019 года.

И.О. заведующий кафедрой «Информатизации и технологий пищевой промышленности» кандидат педагогических наук, доцент



Е.Н.Сепиашвили

(подпись)

Рецензенты:

Заведующий кафедрой «Технологии продукции и организации общественного питания и товароведения» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,
к.т.н., доцент



Д.А. Куликов

доцент кафедры «Технологии продукции и организации общественного питания и товароведения» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», к.т.н., доцент



(подпись)

Н.И. Валентинова

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ (РАЗДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ)	5
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.....	5
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	9
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	10
6. ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ, ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	11
6.1. План самостоятельной работы студентов	12
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ).....	14
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
8.1. Основная литература.....	14
8.2. Дополнительная литература	14
8.3. Программное обеспечение.....	14
8.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	16
11.1. Оценочные средства текущего контроля	17
11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	25
12. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.....	29
13. Лист регистрации изменений	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины заключается в формировании способности понимать физико-химические основы процессов и использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

1. Понимать физико-химические основы процессов и использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности;
2. Выполнять расчеты физико-химических параметров на основе методов физической и коллоидной химии;
3. Сформировать творческое мышление, объединяющее знания основных фундаментальных законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований;
4. Сформировать навыки самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «**Физическая и коллоидная химия**» реализуется как обязательная дисциплина базового цикла (Б1.Б.04.04) основной профессиональной образовательной программы «**Технология и организация ресторанного сервиса**» по направлению подготовки **19.03.04. Технология продукции и организация общественного питания** (уровень бакалавриата), заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия».

Изучение учебной дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Биохимия», «Пищевая химия», «Процессы и аппараты пищевых производств».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 19.03.04 – «Технология продукции и организация общественного питания» (профиль) «Технология и организация ресторанного сервиса» общепрофессиональной компетенции ОПК-2.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Знает: технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции.
	Умеет: применять знания законов, методов физической и коллоидной химии для решения широкого круга научных и технических проблем в пищевой промышленности;
	Владеет: методами выполнения необходимых вычислений и экспериментов с применением фундаментальных основ физической и коллоидной химии

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ (РАЗДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	курс			
		2			
Аудиторные занятия (контактная работа)	8	8			
В том числе:					
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Самостоятельная работа (всего)	132	132			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов дисциплины в ЭИОС	116	116			
Выполнение практических заданий	8	8			
Рубежный текущий контроль	8	4			
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет с оценкой</i>)	Зачет с оценкой / 4	Зачет с оценкой / 4			
Общая трудоемкость	часы	144	144		
	зачетные единицы	4	4		

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом, изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия (ОПК-2)

Цель: изучить основные понятия и законы химической термодинамики, изучить основные понятия электрохимии, теории и свойства растворов, фазовое равновесие однокомпонентных систем.

Основные понятия химической термодинамики. Термодинамические системы и термодинамические параметры. Изолированные, закрытые и открытые системы. Компонент. Фаза. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Функции состояния и процесса. Термодинамическое состояние и термодинамический процесс.

Первый закон термодинамики. Расчет изменения внутренней энергии, энтальпии, теплоты и работы в различных процессах. Тепловой эффект реакции и закон Гесса. Применение закона Гесса

для расчета тепловых эффектов химических реакций. Теплоты образования и теплоты сгорания химических веществ. Следствия из закона Гесса. Теплоемкость.

Энтропия и термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана. Термодинамически обратимые и необратимые процессы, самопроизвольные и равновесные. Работа и теплота обратимого процесса. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Второй закон термодинамики, его формулировки. Энтропия как критерий направления самопроизвольных процессов в изолированных системах. Объединенное выражение первого и второго закона термодинамики. Постулат Планка. Тепловая теорема Нернста. Абсолютная энтропия веществ и ее вычисление. Расчет изменения энтропии химической реакции при различных температурах. Термодинамические потенциалы. Максимальная работа. Характеристические функции. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Термодинамический потенциал как критерий самопроизвольного протекания процессов и состояния равновесия в закрытых системах. Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах. Таблицы стандартных энергий Гиббса.

Системы переменного состава. Термодинамические условия равновесия в системах переменного состава. Химический потенциал, зависимость его от давления для идеальных и реальных систем. Летучесть, коэффициент летучести.

Химическое равновесие. Химическая переменная. Изменение характеристических функций в химической реакции. Уравнения изотермы химической реакции. Химическое сродство. Константа равновесия. Способы выражения термодинамических констант гомогенных химических реакций. Связь между константами равновесия K_p и K_c . Вычисление состава равновесной смеси, выхода продукта, степени превращения, степени диссоциации. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Влияние температуры, давления и добавки индифферентных газов на смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Основные понятия: число независимых компонентов, фаза, степень свободы. Фазовые переходы. Изменение химического потенциала при фазовом переходе. Правило фаз Гиббса. Термодинамическое условие фазового равновесия. Диаграмма состояния воды. Критическая точка. Уравнение Клаузиуса - Клапейрона, его анализ. Вычисление теплоты и энтропии фазовых переходов в однокомпонентной системе.

Равновесие в двухкомпонентных гетерогенных системах. Равновесие пар - раствор в системах, образованных летучими жидкостями. Диаграммы давление-состав и температура-состав. Правило рычага. Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Азеотропные смеси. Взаимная растворимость жидкостей. Зависимость растворимости от температуры. Давление пара над двухкомпонентными смесями. Перегонка с водяным паром. Физико-химические основы перегонки и ректификации. Равновесие "жидкость-кристалл". Диаграммы растворимости двухкомпонентных систем (с неограниченной растворимостью и с простой эвтектикой). Применение правила фаз для анализа диаграмм. Равновесие в системах, образованных частично смешивающимися жидкостями. Распределение третьего компонента между двумя жидкими фазами. Принцип экстракции из растворов. Закон распределения.

Классификация растворов. Растворы в пищевой промышленности. Термодинамические свойства растворов. Давление пара над раствором. Идеальные растворы, химический потенциал компонента. Активность, коэффициент активности. Отклонение от идеальности как результат межмолекулярного взаимодействия в растворах. Бесконечно разбавленные растворы. Закон Генри. Растворимость газов в жидкостях. Влияние электролитов. Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. Эбулиоскопия, криоскопия, осмотическое давление. Использование коллигативных свойств растворов для расчета молярной массы и степени диссоциации. Положительное и отрицательное отклонения от закона Рауля.

Электрическая проводимость растворов электролитов. Проводники I и II рода. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Теория Аррениуса. Закон разведения Оствальда. Теория Дебая-Хюккеля. Средние ионные коэффициенты активности, связь с ионной силой. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Удельная и молярная электрическая проводимость. Зависимость их от концентрации, температуры, природы растворителя. Подвижность ионов. Молярная проводимость при бесконечном разведении. Коллигативные свойства растворов электролитов.

Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы в водородной шкале. Международная конвенция об ЭДС и знаках электродных потенциалов. Термодинамика гальванического элемента. Гальванические цепи - химические и концентрационные. Электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные электроды. Электроды сравнения. Потенциометрическое определение рН. Стекланный электрод.

Раздел 2. Химическая кинетика и катализ. (ОПК-2)

Цель: изучить основные понятия и законы формальной кинетики и катализа.

Перечень изучаемых элементов содержания:

Скорость гомогенной химической реакции, кинетическая кривая, кинетическое уравнение, молекулярность, порядок, константа скорости. Математическое описание элементарных реакций первого, второго и третьего порядков. Время полупревращения. Методы определения порядка реакции. Сложные реакции первого порядка: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные. Лимитирующая стадия. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса, энергия активации.

Теплота и энтропия активации. Предэкспоненциальный множитель в рамках двух теорий.

Фотохимические реакции. Основные законы фотохимии. Квантовый выход. Классификация фотохимических реакций. Кинетические уравнения. Особенности кинетики цепных реакций. Простые и разветвленные цепи. Возникновение и обрыв цепи. Горение, взрыв. Цепные реакции в пищевой технологии, в виноделии, при окислении жиров и т.д.

Особенности кинетики гетерогенных реакций, многостадийность. Диффузионная, кинетическая, переходная области протекания гетерогенных реакций.

Катализ. Классификация каталитических реакций. Катализ и химическое равновесие. Гомогенный катализ. Классификация гомогенно-каталитических реакций. Теория промежуточных соединений. Общий и специфический кислотно-основной катализ. Кинетические уравнения гомогенных каталитических реакций и их анализ.

Гетерогенный катализ. Особенности гетерогенных каталитических процессов. Роль адсорбции в каталитическом акте. Активные центры, образование кластеров на поверхности катализаторов, промотирование и отравление катализаторов. Каталитическая активность и селективность катализаторов.

Раздел 3. Поверхностные явления (ОПК-2)

Цель: изучить термодинамику поверхностных явлений, ПАВ и их основные свойства, изучить свойства дисперсных систем, их устойчивость.

Термодинамика поверхностных явлений. Роль поверхностных явлений в дисперсных системах. Удельная свободная поверхностная энергия, поверхностное натяжение, их выражение через функции состояния. Силовая и энергетическая трактовки поверхностного натяжения. Зависимость удельной поверхностной энергии от размеров частиц. Реализация принципа самопроизвольного снижения поверхностной энергии через поверхностные явления (сокращение поверхности раздела фаз, снижение межфазного поверхностного натяжения). Причины и механизмы адгезии и смачивания. Растекание жидкостей по поверхности. Краевой угол смачивания. Закон Юнга. Работа адгезии и когезии. Теплота смачивания. Уравнение Дюпре. Капиллярное поднятие жидкости. Лиофильная и лиофобная поверхности, избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел. Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Уравнение Кельвина.

Адсорбция на границе раздела раствор-газ. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества (примеры). Относительность понятия "поверхностная активность" (зависимость от природы контактирующих фаз). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Уравнение Лэнгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского.

Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Правило Траубе. Теплота адсорбции. Термодинамическое обоснование правила Траубе - Дюкло. Методы оценки поверхностной

активности органических ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ - газ. Изотермы адсорбции и поверхностного натяжения растворов ПАВ. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двухмерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и в насыщенных слоях. Определение длины и площади, занимаемой молекулой в предельно насыщенном адсорбционном слое. Методы определения поверхностного натяжения.

Адсорбция ПАВ на поверхности раздела конденсированных фаз. Межфазное натяжение на границе раздела между двумя несмешивающимися взаимно насыщенными жидкостями. Правило Антонова.

Природа адсорбционных сил. Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Физическая и химическая адсорбция. Количественное выражение адсорбции, размерность.

Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ. Изотерма адсорбции. Эмпирические уравнения Генри и Фрейндлиха. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Адсорбция на пористых телах. Использование адсорбционных процессов в различных отраслях пищевой промышленности.

Отличительные признаки дисперсных систем: гетерогенность и дисперсность. Объекты изучения, задачи и методы исследования. Различные способы классификации дисперсных систем. Геометрические параметры поверхности.

Образование двойного электрического слоя. Заряд поверхности на границе твердое тело-жидкость. Правило Фаянса-Паннега-Пескова. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии. Образование двойного электрического слоя (ДЭС) и его строение. Электрокинетический потенциал, граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита.

Строение мицеллы гидрофобного золя. Влияние концентрации и природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц.

Оптические свойства дисперсных систем. Классификация явлений, наблюдаемых при прохождении света через дисперсную систему. Опалесценция.

Рассеяние и поглощение света. Уравнение Релея и Ламберта-Беера. Их анализ. Оптические методы определения размера частиц золя и исследование свойств дисперсных систем: турбидиметрия, нефелометрия, ультрамикроскопия.

Устойчивость - центральная проблема коллоидной химии. Седиментационная и агрегативная устойчивость. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.

Седиментационная устойчивость. Прямая и обратная седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие Перена-Больцмана. Скорость седиментации. Константа седиментации, как мера устойчивости данной коллоидной системы. Гипсометрический закон распределения частиц по высоте. Осаждение грубодисперсных частиц. Седиментационный анализ. Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам; интегральная кривая; построение их из данных по кинетике накопления осадка.

Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Основы теорий Смолуховского. Фукса их ограниченность. Быстрая и медленная коагуляция. Способы коагуляции, коагуляция электролитами, ее основные закономерности. Порог коагуляции электролитами, его зависимость от размера и заряда коагулирующего иона. Коагуляция сильно и слабо заряженных зольей (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Коагуляция смесью электролитов. Проблемы устойчивости и разрушения дисперсных систем.

Свободнодисперсные и связнодисперсные системы. Виды контактов твердых частиц дисперсной фазы в концентрированных дисперсных системах. Закономерности течения. Закон Ньютона. Влияние концентрации и формы частиц дисперсной фазы на закономерности течения (закон Эйнштейна). Структурообразование в дисперсных системах. Возникновение и развитие пространственных структур как следствие коагуляции. Природа контактов между элементами

структур. Коагуляционные и кристаллизационные структуры. Условия образования, механические свойства; явление тиксотропии. Периодические структуры. Образование и свойства гелей.

Раздел 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы. (ОПК-2)

Цель: изучить лиофобные и лиофильные дисперсные системы, их свойства и особенности.

Получение дисперсных систем. Термодинамика образования лиофобных коллоидных систем. Разрушение и диспергирование твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Эффект Ребиндера. Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике.

Конденсационные способы получения дисперсных систем. Работа образования зародышей новой фазы. Образование частиц дисперсной фазы в процессах кристаллизации из растворов, конденсации пересыщенного пара, кипения.

Классификация, стабилизация эмульсий поверхностно-активными веществами, порошками, полимерами. Роль гидрофильно-липофильного баланса молекулы ПАВ в стабилизации эмульсий. Обращение фаз в эмульсиях. Практическое применение и методы разрушения эмульсий.

Строение пен и их классификация. Кратность пен. Пенообразователи и стабилизаторы пен. Влияние электролитов на пенообразующую способность ПАВ. Пенные пленки, строение, факторы устойчивости. Практическое применение пен (примеры).

Классификация аэрозолей по агрегатному состоянию частиц дисперсной фазы. Методы получения и измерения размеров аэрозольных частиц. Молекулярно-кинетические свойства аэрозолей (высоко- и грубодисперсных). Электрические свойства аэрозолей, причины возникновения заряда на поверхности частиц. Агрегативная устойчивость аэрозолей. Способы получения, свойства и особенности разрушения аэрозолей. Взрывы пыли. Суспензии и золи, их свойства и стабилизация. Основные методы очистки и концентрирования зелей: обратный осмос, диализ электродиализ и ультрафильтрация. Теория мембранного равновесия Доннана.

Строение и размер молекул коллоидных ПАВ. Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионоактивные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Термодинамика образования лиофильных коллоидных систем; основные признаки лиофильных систем. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), основные методы определения ККМ. Строение прямых и обратных мицелл при различных концентрациях ПАВ.

Классификация высокомолекулярных соединений (ВМС). Химическая природа, особенности строения ВМС. Конформация макромолекул. Особые свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов ВМС. Зависимость вязкости растворов ВМС от концентрации. Определение средней молекулярной массы ВМС. Уравнение Марка-Хаувинка. Набухание, термодинамика и кинетика процесса. Образование гелей (студней) ВМС, их свойства, синерезис. Важнейшие природные ВМС. Конформация молекул белка в зависимости от pH среды.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)		
1.	«Биохимия»	1.1-1.4	2.1-2.3	
2.	«Пищевая химия»	1.1-1.4		3.1-3.4
3.	«Процессы и аппараты пищевых производств».	1.1-1.4	2.1-2.3	

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Раздел № 1. Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия	Тема 1.1. I и II законы термодинамики. Термохимия. Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Тема 1.3. Растворы. Тема 1.4. Электропроводность растворов электролитов. ЭДС гальванического элемента.				1	32	33
2.	Раздел № 2. Химическая кинетика и катализ.	Тема 2.1. Формальная кинетика односторонних реакций. Тема 2.2. Кинетика сложных реакций. Тема 2.3. Катализ.	1			1	32	34
3.	Раздел № 3. Поверхностные явления.	Тема 3.1. Термодинамика поверхностных явлений Тема 3.2. Адсорбция на границе жидкость-газ Тема 3.3. Электрические и оптические свойства дисперсных систем Тема 3.4. Устойчивость дисперсных	1			2	32	35

		систем						
4.	Раздел № 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы.	Тема 4.1 Методы получения дисперсных систем Тема 4.2. Суспензии, золи, эмульсии, их свойства. Тема 4.3. Мицеллообразование в растворах ПАВ Тема 4.4. Растворы ВМС				2	32	34
		зачёт с оценкой						4
ИТОГО:			2			6	132	144

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов, в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.	Лекция-беседа
2.	Тема 1.3. Растворы.	Лекция-беседа
3.	Тема 2.3. Катализ.	Лекция-беседа
4.	Тема 4.2. Суспензии, золи, эмульсии, их свойства.	Лекция-беседа

6. ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ, ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел № 1. Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия	Лаб. раб № 1 «Термохимические измерения» Лаб. раб № 2 «Определение молярной рефракции жидкостей»	1	Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
2.	Раздел № 2. Химическая кинетика и катализ.	Лаб. раб № 3 «Определение скорости разложения комплексного оксалата марганца» Лаб. раб № 4 «Определение константы скорости»	1	Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2

		инверсии сахарозы»			
3.	Раздел № 3. Поверхностные явления.	Лаб. раб № 5 «Определение среднего размера частиц суспензии методом седиментации» Лаб. раб. № 6 «Адсорбция на границе жидкость/газ»	2	Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
4.	Раздел № 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы.	Лаб. раб № 7 «Определение критической концентрации мицеллообразования коллоидного ПАВ» Лаб. раб № 8 «Определение среднего размера коллоидных частиц методом турбидиметрии»	2	Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература
1.	Тема 1.1. I и II законы термодинамики. Термохимия.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1-8, доп. лит-ра 1-6
2.	Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1-8, доп. лит-ра 1-6
3.	Тема 1.3. Растворы.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1-8, доп. лит-ра 1-6
4.	Тема 1.4. Электропроводность растворов электролитов. ЭДС гальванического элемента.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1-8, доп. лит-ра 1-6
5.	Тема 2.1. Формальная кинетика односторонних реакций.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1-8, доп. лит-ра 1-6
6.	Тема 2.2. Кинетика сложных реакций.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1-8, доп. лит-ра 1-6
7.	Тема 2.3. Катализ.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1-8, доп. лит-ра 1-6

8.	Тема 3.1. Термодинамика поверхностных явлений	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1- 8, доп. лит-ра 1-6
9.	Тема 3.2. Адсорбция на границе жидкость-газ	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1- 8, доп. лит-ра 1-6
10.	Тема 3.3. Электрические и оптические свойства дисперсных систем	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1- 8, доп. лит-ра 1-6
11.	Тема 3.4. Устойчивость дисперсных систем	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	Работа с учебной литературой	Осн. лит-ра 1- 8, доп. лит-ра 1-6
12.	Тема 4.1 Методы получения дисперсных систем	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов курса	расчетное практическое задание	Осн. лит-ра 1- 4, доп. лит-ра 1-4
13.	Тема 4.2. Суспензии, золи, эмульсии, их свойства	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов курса	расчетное практическое задание	Осн. лит-ра 1- 4, доп. лит-ра 1-4
14.	Тема 4.3. Мицеллообразование в растворах ПАВ	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов курса	расчетное практическое задание	Осн. лит-ра 1- 4, доп. лит-ра 1-4

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Подготовка к устному опросу.

Одним из основных способов проверки и оценки знаний студентов по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключатся в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих

функционирование и изменение этого предмета.

Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к выполнению лабораторных работ заключается в изучении студентами вопросов по теме данной лабораторной работы. Обучающийся также должен использовать сведения, изложенные ему на лекциях. Подготовка к лабораторной работе студент выполняет самостоятельно во вне учебное время. Консультации по подготовке к работе проводятся преподавателем так же во вне учебное время в соответствии с его расписанием.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

Подготовка к зачету с оценкой. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи.

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра, преподаватель, библиотека и др.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» учебным планом не предусмотрены.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Зарубин Д.П. Физическая химия : учеб.пособие / Д.П. Зарубин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 474 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=469097>
2. Борщевский А.Я. Физическая химия. Том 1. Общая и химическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 606 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=543133>
3. Борщевский А.Я. Физическая химия. Том 2. Статистическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : Инфра-М, 2017. — 383 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=543170>

8.2. Дополнительная литература

1. Родин, В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. Оробец. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 156 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=515033>
2. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова. – Ставрополь: Параграф, 2013. – 52 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=514197>

8.3. Программное обеспечение

В процессе изучения дисциплины студент при подготовке к практическим, лабораторным занятиям, к лекционным курсам использует программные продукты.

Microsoft Windows 7 (№ 48235645)
Microsoft Office 2010 (№ 61160074)
Kaspersky Endpoint Security Node 1 year Educational Renewal License (№ 26FE-190306-082600-7-13049)

8.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Договор с ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»" об оказании услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных.

2. Контракт с ООО "ЗНАНИУМ" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Znanium.com».

3. Договор с ООО "Директ-Медиа" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория биохимии, Лаборатория физической химии, Лаборатория микробиологии, Лаборатория органической химии, Лаборатория коллоидной химии Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Переносной ноутбук; Переносной проектор; Переносной экран; Химические реагенты; Микроскопы; Раковина; Набор химической стеклянной посуды, Шкаф для лабораторной посуды, Термометры, Центрифуга, рН-метр, Ионметр, Средства индивидуальной защиты; Флаконы для хранения растворов реактивов; Штативы для пробирок; Держатели для пробирок; Нагревательные приборы (спиртовка); Вытяжные шкафы; Электрическая плитка; Индикаторная бумага. Шкаф для лабораторной посуды, Термометры, Лабораторный стол с ящиками металлическими (двойной); Столешница лабораторная; Учебно-наглядные пособия.

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий: проведения интерактивных лекций-бесед, групповых дискуссий, лабораторных опытов, направленных на решение ситуативных и/или производственных задач с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках

организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- проведение в ходе выступления учебной деловой игры;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

и т.п.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Беседа как метод обучения известна еще со времен Сократа. Трудно представить более простой способ индивидуального обучения, построенного на непосредственном контакте сторон. Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (ОС)

Оценочные средства по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» разработаны в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль (устный опрос)	контроль	Сумма баллов
Зачет с оценкой	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на зачете с оценкой.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:
один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет 70 рейтинговых баллов.

Ответ студента может быть максимально оценен в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать зачет с оценкой в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется преподавателем в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения зачета с оценкой согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рейтинг по дисциплине у студента на зачете с оценкой менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средства текущего контроля

В качестве оценочных средств для текущего контроля используются вопросы для устного опроса и коллоквиума.

Вопросы для устного опроса

Раздел №1 Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия

1. Термодинамические системы и их классификация.
2. Понятия фазы, компонента и числа компонентов термодинамической системы.
3. Термодинамические состояния и процессы. Виды процессов. Функции состояния и функции процесса.

4. Внутренняя энергия системы. Её определение.
5. Функции состояния и функции процесса. Теплота и работа. Работа обратимого и необратимого расширения газа. Другие виды работ.
6. Работа обратимого расширения идеального газа при изобарном, изохорном и изотермическом процессах.
7. Стандартное состояние веществ в твёрдом фазе, в газообразной и в растворе. Стандартные теплоты образования и сгорания.
8. Стандартная теплота образования метилиодида $\text{CH}_3\text{I}_{(\text{ж})}$ $\Delta H_f^\circ = 8.4$ кДж/моль. К какой реакции относится этот тепловой эффект?
9. Изохорная и изобарная теплоемкости, связь между ними для идеальных газов.
10. Уравнения Кирхгофа, их применение для вычисления тепловых эффектов.
11. Энтропия и термодинамическая вероятность; уравнение Больцмана.
12. Энтропия и теплота в обратимом и необратимом процессах.
13. Процессы самопроизвольные и не самопроизвольные. Критерии направления самопроизвольного процесса и равновесия в изолированной системе.
14. Изменение энтропии в процессах фазового перехода (испарение, плавление, возгонка).
15. Характеристические функции и термодинамические потенциалы.
16. При каких условиях изменение внутренней энергии может служить критерием направления самопроизвольного процесса?
17. Критерии состояния равновесия в закрытой системе при постоянных V и T и при постоянных p и T .
18. Связь между изменением молярной энергии Гиббса и энергии Гельмгольца обратимого изотермического расширения идеального газа.
19. Третий закон термодинамики. Постулат Планка и тепловая теорема Нернста. Абсолютная энтропия.
20. Химический потенциал и условие равновесия между фазами.
21. Условия термодинамического равновесия в закрытой системе, в которой протекает химическая реакция.
22. Изотерма химической реакции Вант Гоффа и ее использование для определения направления протекания химической реакции.
23. Факторы, влияющие на константы равновесия K_p и K_c в идеальной системе (газовой смеси или растворе).
24. Зависимость константы равновесия K_p от температуры и общего давления.
25. Выражение константы равновесия реакции, протекающей в газовой фазе в изобарно-изотермических условиях, через фугитивность.
26. Способы вычисления константы равновесия.
27. Термодинамическое условие самопроизвольного образования истинного раствора при постоянных p и T .
28. Аддитивные и не аддитивные экстенсивные величины.
29. Уравнение Гиббса-Дюгема.
30. Идеальные растворы и функция смешения идеальных растворов.
31. Закон Генри, коэффициент Генри, его физический смысл.
32. Растворимость газов в жидкостях.
33. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля.
34. Почему давление насыщенного пара растворителя над идеальным раствором меньше, чем над чистым растворителем?
35. Криоскопическое следствие закона Рауля, его графическая интерпретация.
36. Диаграмма зависимости давления пара от температуры для воды и для разбавленных водных растворов. Влияние растворённого вещества на диаграмму.
37. Уравнение Дюгема-Моргулеса.
38. Неидеальные растворы, активность, способы её выражения.

Раздел № 2. Химическая кинетика и катализ.

1. Скорость химической реакции и скорость изменения концентрации реагента. Значение стехиометрии реакции.
2. Кинетическое уравнение реакции, кинетический порядок и константа скорости.
3. Кинетические уравнения и кинетические кривые реакций второго порядка.
4. Кинетические уравнения и кинетические кривые реакций третьего порядка.
5. Методы определения порядка реакции.
6. Двусторонние (обратимые) реакции и их кинетические уравнения.
7. Сопряженные реакции.
8. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры, уравнение Аррениуса.
9. Энергия активации, предэкспоненциальный множитель и стерический фактор в теории столкновений.
10. Теория переходного состояния (активированного комплекса).
11. Энергия активации в теории переходного состояния (активированного комплекса).
12. Фотохимические реакции. Первичные и темновые реакции, квантовый выход.
13. Общие положения кинетики цепные реакций.
14. Простые и разветвленные цепные реакции, стадии, активные центры, длина цепи.
15. Катализ, виды катализа. Активность, специфичность и селективность катализатора. Промоторы и ингибиторы.
16. Механизмы катализа. Влияние на энергию активации, на скорость прямой и обратной реакции, на константу равновесия.
17. Специфичность гомогенного и гетерогенного катализа.
18. Автокаталитические реакции. Их примеры
19. Ферментативный катализ, фермент и субстрат. Активные центры фермента.
20. Кинетическое уравнение ферментативного катализа в стационарном режиме.

Раздел 3. Поверхностные явления

1. Предмет коллоидной химии. Какие вопросы она изучает?
2. Оцените место коллоидной химии в пищевой технологии.
3. Классификация дисперсных систем по размеру частиц, виду дисперсной фазы и дисперсионной среды.
4. Удельная площадь поверхности. Выражение удельной поверхности частиц правильной формы (шарообразных или цилиндрических) через их геометрические параметры.
5. Как охарактеризовать размеры частиц неправильной или неопределённой формы?
6. Какие величины размеров частиц и удельной площади поверхности характерны для коллоидных систем?
7. Поверхностное натяжение. Его выражение через термодинамические функции состояния в однокомпонентной системе.
8. Экспериментальные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей.
9. Адгезия, аутогезия и когезия. Как объяснить явления смачивания и несмачивания с помощью понятий адгезии и когезии?
10. Равновесная работа адгезии и её связь с избыточной поверхностной энергией.
11. Связь краевого угла смачивания с поверхностным натяжением на границах раздела фаз жидкость/твердая поверхность, жидкость/воздух и воздух/твердая поверхность. Как объясняется эта связь с помощью механического или термодинамического равновесий.
12. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости.
13. Изменение поверхностного натяжения при адсорбции.
14. Изотерма адсорбции Гиббса и её анализ. Примеры разного влияния концентрации растворов на изотерму адсорбции Гиббса.
15. Физическая адсорбция и хемосорбция. Примеры этих видов адсорбции.
16. Классификация пористых адсорбентов. Отличие адсорбции в микропорах от адсорбции на плоской поверхности.
17. Правило Траубе. Его интерпретация и иллюстрирующие примеры.

18. Влияние длины углеводородной цепи на адсорбцию ПАВ. Особенности этого влияния при адсорбции на границе жидкость/газ и жидкость/жидкость.
19. Основные положения теории Лэнгмюра. Экспериментальное определение коэффициентов уравнения Лэнгмюра.
20. Связь предельной адсорбции с площадью поверхности адсорбента.
21. Влияние природы растворителя и природы поверхности адсорбента на адсорбцию из раствора.
22. Что понимается под устойчивостью дисперсных систем и чем отличается седиментационная (кинетическая) устойчивость от агрегативной устойчивости? Приведите примеры устойчивости и неустойчивости применительно к различным областям пищевой технологии.
23. Равновесие седиментации в поле гравитационных сил и в поле центробежных сил.
24. Опишите явление осмоса. Что служит движущей силой осмоса и от чего зависит осмотическое давление?
25. Для каких величин размеров частиц и для каких концентраций золь справедливо уравнение Рэлея?
26. Причины возникновения электрического заряда на поверхности раздела фаз твердое тело/раствор.
27. Строение двойного электрического слоя в теориях Гуи-Чапмена и Штерна. Влияние ионной силы и специфической адсорбции на ДЭС.
28. Опишите явление электрофореза. Приведите количественные характеристики этого явления. В каких случаях электрофорез отсутствует?
29. Электроосмос.
30. Опишите явления потенциала седиментации и потенциала течения.
31. Основные положения теории ДЛФО. Зависимость энергии взаимодействия заряженных поверхностей от расстояния между ними.
32. Влияние потенциалопределяющих ионов и противоионов на энергию взаимодействия заряженных поверхностей.
33. Расклинивающее давление.
34. В чем заключается принцип коллоидной защиты? Приведите примеры коллоидной защиты.
35. Быстрая и медленная коагуляция. Их объяснение в теории ДЛФО.
36. Диспергационные методы получения дисперсных систем. Работа диспергирования и степень диспергирования.

Раздел 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы.

1. Конденсационные методы получения дисперсных систем. Роль степени пересыщения.
2. Получение монодисперсных и полидисперсных систем конденсационными методами. Роль степени пересыщения и скорости конденсации.
3. Ультрафильтрация. Конструкция и действие ультрафильтров.
4. Способы очистки воды и воздуха от дисперсных частиц. Значение этих способов для охраны окружающей среды.
5. Пены. Их структура и строение элементарной ячейки.
6. Механизм разрушения пен. Как ускорить разрушение пены?
7. Стабилизаторы пен. Механизм их действия.
8. Способы получения пен и применение их в пищевой промышленности.
9. Как образуются аэрозоли? Приведите примеры образования аэрозолей на предприятиях пищевой промышленности. Что называется, предельно-допустимой концентрацией аэрозоля.
10. Устойчивость аэрозолей.
11. Очистка аэрозолей в циклонах и тканевых фильтрах.
12. Как перевести порошок в аэрозольное состояние? Что такое псевдооживление и где оно осуществляется?
13. Связь устойчивости эмульсий с величиной межфазного натяжения.

14. Использование эмульсий в пищевой и парфюмерной промышленности.
15. В чем заключается принцип подбора и механизм действия порошков для стабилизации эмульсий?
16. Классификация дифильных (амфифильных) ПАВ. Примеры синтетических и природных ПАВ.
17. Критическая концентрация мицеллообразования и факторы, влияющие на неё. Методы экспериментального определения ККМ.
18. Опишите образование мицелл как разделение фаз в пересыщенном растворе. Как объясняется существование ККМ в этой теории.
19. Моющие средства и моющее действие. Объяснение моющего действия мыла.
20. Роль коллоидных ПАВ в пищевой технологии.
21. Микроэмульсии. Роль энтропийного фактора в их образовании.
22. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их классификация. Примеры разных ВМС.
23. Особенности растворов ВМС как лиофильных систем. По каким признакам растворы ВМС относятся к коллоидным системам?
24. Броуновское движение и диффузия полимеров в растворе.
25. Применение рассеяния света для определения молярной массы полимеров в растворе.
26. Зависимость вязкости суспензии сферических частиц от концентрации.
27. Набухание полимеров в растворителях. Ограниченное и неограниченное набухание.
28. Кинетика набухания полимеров.

Вопросы для коллоквиумов

Раздел №1 Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия

1. Термодинамические параметры состояния. Экстенсивные и интенсивные параметры. Молярные и удельные величины.
2. Уравнение состояния идеального газа. Какими свойствами атомов или молекул должен обладать реальный газ, чтобы его уравнение состояния было близким к идеальному? Примеры таких газов.
3. Первый закон термодинамики. Его применение к закрытым изолированным и к закрытым адиабатическим системам.
4. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия; связь между ними.
5. Тепловой эффект реакции. При каких условиях измеряют тепловой эффект реакции? Первый закон термодинамики применительно к таким условиям.
6. Закон Гесса и следствия из него.
7. Вычисление стандартных тепловых эффектов из стандартных теплот образования или сгорания.
8. Удельная, молярная, средняя и истинная теплоемкости.
9. Изменение теплоемкости в ходе реакции в некотором интервале температур меньше нуля. Как изменяется тепловой эффект этой реакции при повышении температуры в данном интервале?
10. Процессы обратимые и необратимые; самопроизвольные и не самопроизвольные. Их примеры.
11. Формулировки второго закона термодинамики.
12. Выражение объединенного первого и второго законов термодинамики для обратимого и необратимого процессов.
13. Энтропия изобарно-изотермического смешения идеальных газов.
14. В каком соотношении находятся молярные энтропии трех агрегатных состояний одного и того же вещества: пара, жидкости, твердого тела?
15. При каких условиях по изменению энтальпии можно определить направление самопроизвольного процесса?

16. Функции состояния, определяющие направление процессов при постоянных V и T и при постоянных p и T .
17. Способы вычисления стандартной энергии Гиббса химических реакций.
18. Зависимость энергии Гиббса и энергии Гельмгольца от температуры. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Физический смысл этих уравнений.
19. Химический потенциал однокомпонентной системы, его свойства.
20. Парциальное давление, химический потенциал компонента идеальной газовой смеси.
21. Химическая переменная μ и её применение в термодинамике химических равновесий.
22. Выражение константы равновесия через химические потенциалы и активности реагирующих веществ.
23. Зависимость константы равновесия от температуры можно выразить следующим уравнением: $K_p = -600/T + 5.407$. Выделяется или поглощается теплота в результате реакции?
24. Как влияет понижение давления на равновесие в реакции $2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$, если все вещества находятся в идеальном газообразном состоянии?
25. Принцип подвижного равновесия Ле Шателье.
26. Растворы и их термодинамическая классификация по взаимодействию между компонентами.
27. Парциальные молярные величины. Определение и примеры таких величин.
28. Химический потенциал компонента идеального раствора и его зависимость от состава раствора.
29. Теплота растворения твердого вещества в жидкости, зависимость растворимости от температуры в соответствии с принципом Ле Шателье.
30. Теплота растворения газа в жидкости, зависимость растворимости от температуры в соответствии с принципом Ле Шателье.
31. Влияние ассоциации молекул растворенного нелетучего вещества на давление насыщенного пара растворителя.
32. Растворимость неэлектролитов в растворах электролитов. Эмпирическое уравнение Сеченова.
33. Закон Рауля, его графическая интерпретация для идеального раствора, образованного двумя летучими взаимно растворимыми жидкими компонентами.
34. Эбулиоскопическое следствие закона Рауля, его графическая интерпретация.
35. Осмотическое давление растворов и уравнение Вант Гоффа.
36. Коллигативные свойства растворов.
37. Химический потенциал, активность и коэффициент активности компонента смеси.
38. Причины положительных и отрицательных отклонений от закона Рауля.

Раздел № 2. Химическая кинетика и катализ.

1. Молекулярность, порядок и классификация простых реакций.
2. Кинетическое уравнение и кинетическая кривая реакции первого порядка.
3. Период полупревращения реакций первого, второго и третьего порядка. Определение порядка и константы скорости реакции по зависимости периода полупревращения от начальной концентрации.
4. Определение скорости химической реакции в данный момент времени по кинетической кривой.
5. Параллельные реакции. Кинетические уравнения параллельных реакций.
6. Последовательные реакции, лимитирующая стадия. Кинетические кривые участников последовательных реакций.
7. Экспериментальное определение энергии активации.
8. Основные положения теории столкновений.
9. Связь теплового эффекта реакции с энергиями активации прямой и обратной реакции.
10. Какую наименьшую величину энергии активации может иметь эндотермическая реакция?
11. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна и условия его применимости.

12. Кинетические закономерности фотохимических реакций (порядок реакции, зависимость скорости от температуры).
13. Зарождение, развитие цепи и обрыв цепи простой цепной реакции, гибель активного центра. Порядок простых цепных реакций.
14. Условия стационарного и взрывного протекания разветвленной цепной реакции, вероятность разветвления и вероятность обрыва цепи.
15. Основные положения мультиплетной теории катализа.
16. Роль поверхности катализатора при гетерогенном катализе.
17. Кинетическое уравнение реакции кислотно-основного катализа.
18. Изобразите и объясните график зависимости логарифма константы скорости от pH на примере кислотно-основного катализа сложных эфиров.

Раздел 3. Поверхностные явления

1. Роль дисперсных систем и поверхностных явлений в природе и технике и связь коллоидной химии с защитой окружающей среды.
2. Классификация и названия дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
3. Коллоидные системы как разновидность дисперсных систем. Их отличие от молекулярно-дисперсных систем и от грубодисперсных.
4. Монодисперсные и полидисперсные системы. Характеристика полидисперсных систем с помощью средних параметров размера.
5. Лиофобные и лиофильные системы. Их примеры.
6. Происхождение избытка поверхностной энергии в гетерогенных системах. Связь удельной поверхностной энергии с поверхностным натяжением.
7. Сформулируйте принцип снижения поверхностной энергии за счет уменьшения площади поверхности раздела фаз. Сформулируйте тот же принцип для уменьшения поверхностного натяжения.
8. Происхождение капиллярного давления. Его связь с законом Лапласа. Опишите опыты, демонстрирующие существование капиллярного давления. Приведите примеры его применения.
9. Краевой угол смачивания и его экспериментальное определение.
10. Адгезия жидкости и смачивание. Гидрофобные (лиофобные) и гидрофильные (лиофильные) поверхности.
11. Объяснение капиллярной конденсации с помощью уравнения Кельвина.
12. Адсорбция и её движущие силы. Объяснение с точки зрения межмолекулярных сил.
13. Теплота адсорбции. Дифференциальная и интегральная теплоты адсорбции и их зависимость от количества адсорбированного газа.
14. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбции. Графическое изображение различных изотерм адсорбции.
15. Какие вещества называются поверхностно-активными? Как связана поверхностная активность с химическим строением молекул? Приведите примеры.
16. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации поверхностно-активного вещества. Анализ уравнения Шишковского.
17. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра и теория Поляни.
18. Как перейти от уравнения Шишковского к уравнению Лэнгмюра с помощью уравнения Гиббса? Какие параметры этих уравнений связаны между собой?
19. Особенности строения молекул ПАВ. Их ориентация в адсорбционном слое на границах раздела фаз.
20. Уравнения Генри, Лэнгмюра и Фрэйндлиха для адсорбции газов на твёрдых поверхностях.
21. Скорость седиментации в поле тяжести и в центрифуге. Зависимость от свойств дисперсной фазы и дисперсионной среды.
22. Определение размеров частиц суспензий по скорости их седиментации в поле тяжести. Границы применимости этого метода.

23. Какие явления наблюдаются при прохождении света через дисперсную систему? Что называется опалесценцией?
24. Напишите уравнение Рэлея и проанализируйте его. Как с его помощью объяснить голубую окраску неба?
25. Строение двойного электрического слоя и распределение электрического потенциала в теориях Гельмгольца и Гуи-Чапмена.
26. Противоионы и потенциалопределяющие ионы. Влияние их концентрации на распределение электрического потенциала в ДЭС.
27. Дзета-потенциал в теории ДЭС и его зависимость от концентрации противоионов.
28. Электрофоретическая подвижность и её связь с дзета-потенциалом.
29. Что означает термин "агрегативная устойчивость"? Как связана агрегативная устойчивость с дзета-потенциалом?
30. Что называется коагуляцией и флокуляцией? Что может вызывать эти процессы? Какие способы защиты от коагуляции известны?
31. Порог коагуляции. Его зависимость от заряда противоионов в теории ДЛФО.
32. Структурно-механический (стерический) фактор устойчивости лиофобных систем. Примеры механической защиты дисперсных систем в пищевых продуктах.
33. Кинетическая теория коагуляции Смолуховского.
34. Время половинной коагуляции и константа скорости в теории Смолуховского.
35. Адсорбционное понижение прочности. Применение ПАВ для снижения прочности (эффект Ребиндера).

Раздел 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы.

1. Какие методы очистки и концентрирования золь известны?
2. Что такое диализ и что такое электродиализ? Опишите принципиальные схемы этих процессов. Приведите примеры применения.
3. Опишите явление гелеобразования. Синерезис и его движущие силы.
4. В чем отличие суспензии от пасты? Приведите примеры пищевых паст.
5. Чем вызвано избыточное давление внутри пузырьков пен? Какие факторы определяют устойчивость пен?
6. Что называется кратностью пены? От чего зависит кратность пен.
7. Флотация. Принципы, особенности и применение флотации.
8. Охарактеризуйте аэрозоли как дисперсные системы типа т/г и ж/г. Что такое дым, пыль, туман, смог, аэрозольная пена?
9. Перемещение аэрозолей в воздушном потоке и осаждение аэрозолей на препятствиях. Пневмотранспортом.
10. Укажите причины электризации и взрывоопасности аэрозолей на примере мучной и сахарной пыли.
11. Как классифицируются эмульсии в зависимости от концентрации дисперсной фазы. Как определяется концентрация дисперсной фазы эмульсии?
12. Что такое прямые и обратные эмульсии? Как осуществляется обращение фаз эмульсии? Как определить тип эмульсии экспериментально?
13. ГЛБ и его применение при выборе ПАВ для стабилизации прямых и обратных эмульсий.
14. Какие факторы агрегативной устойчивости характерны для эмульсии? Что называется коалесценцией и гомогенизацией?
15. Какие вещества и при каких условиях способны образовывать мицеллы в водном растворе?
16. Гидрофобные взаимодействия и мицеллообразование.
17. Опишите образование мицелл как равновесие ассоциации молекул в истинном растворе. Как объясняется существование ККМ в этой теории.
18. Механизм солюбилизации.
19. Строение мицелл. Влияние мицеллообразования на пенообразующие и

суспендирующие свойства коллоидных растворов ПАВ.

20. Изобразите схемы строения различных мицелл. От чего зависит их размер и форма.

21. Химическая природа и строение макромолекул.

22. Конформации полимеров. Гибкость и жесткость полимерных цепей. Нативные конформации белков, денатурация.

23. Способы выражения молярной массы полидисперсных полимеров. Экспериментальные методы определения средних молярных масс.

24. Определение молярной массы ВМС методом измерения осмотического давления.

25. Зависимость вязкости растворов полимеров от концентрации и конформации макромолекул.

26. Относительная, удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Определение молярной массы полимера в растворе методом вискозиметрии.

27. Термодинамика набухания полимеров.

11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Знает: технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции.	Этап формирования знаний
		Умеет: применять знания законов, методов физической и коллоидной химии для решения широкого круга научных и технических проблем в пищевой промышленности;	Этап формирования умений
		Владеет: методами выполнения необходимых вычислений и экспериментов с применением фундаментальных основ физической и коллоидной химии	Этап формирования навыков и получения опыта

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

Код	Этапы формирования	Показатель	Критерии и шкалы
-----	--------------------	------------	------------------

компетенции	компетенций	оценивания компетенции	оценивания
ОПК-2	<p>Тема 1.1. I и II законы термодинамики. Термохимия.</p> <p>Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.</p> <p>Тема 1.3. Растворы.</p> <p>Тема 1.4. Электропроводность растворов электролитов. ЭДС гальванического элемента.</p> <p>Тема 2.1. Формальная кинетика односторонних реакций.</p> <p>Тема 2.2. Кинетика сложных реакций.</p> <p>Тема 2.3. Катализ.</p> <p>Тема 3.1. Термодинамика поверхностных явлений</p> <p>Тема 3.2. Адсорбция на границе жидкость-газ</p> <p>Тема 3.3. Электрические и оптические свойства дисперсных систем</p> <p>Тема 3.4. Устойчивость дисперсных систем</p> <p>Тема 4.1 Методы получения дисперсных систем</p> <p>Тема 4.2. Суспензии, золи, эмульсии, их свойства</p> <p>Тема 4.3. Мицеллообразование в растворах ПАВ</p> <p>Тема 4.4. Растворы ВМС</p>	УО, коллоквиум, зачет с оценкой	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения - 7-8 баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки - 0-4 балла.</p> <p>От 0 до 10 баллов</p>

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Термодинамические системы и их классификация.
2. Понятия фазы, компонента и числа компонентов термодинамической системы.
3. Термодинамические параметры состояния. Экстенсивные и интенсивные параметры. Молярные и удельные величины.
4. Уравнение состояния идеального газа. Какими свойствами атомов или молекул должен обладать реальный газ, чтобы его уравнение состояния было близким к идеальному? Примеры таких газов.
5. Термодинамические состояния и процессы. Виды процессов. Функции состояния и функции процесса.
6. Внутренняя энергия системы. Её определение.
7. Первый закон термодинамики. Его применение к закрытым изолированным и к закрытым адиабатическим системам.

8. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия; связь между ними.
9. Функции состояния и функции процесса. Теплота и работа. Работа обратимого и необратимого расширения газа. Другие вид работ.
10. Тепловой эффект реакции. При каких условиях измеряют тепловой эффект реакции? Первый закон термодинамики применительно к таким условиям.
11. Закон Гесса и следствия из него.
12. Стандартное состояние веществ в твёрдом фазе, в газообразной и в растворе. Стандартные теплоты образования и сгорания.
13. Вычисление стандартных тепловых эффектов из стандартных теплот образования или сгорания.
14. Удельная, молярная, средняя и истинная теплоемкости.
15. Изохорная и изобарная теплоемкости, связь между ними для идеальных газов.
16. Уравнения Кирхгофа, их применение для вычисления тепловых эффектов.
17. Изменение теплоемкости в ходе реакции в некотором интервале температур меньше нуля. Как изменяется тепловой эффект этой реакции при повышении температуры в данном интервале?
18. Процессы обратимые и необратимые; самопроизвольные и не самопроизвольные. Их примеры.
19. Энтропия и термодинамическая вероятность; уравнение Больцмана.
20. Изотерма химической реакции Вант Гоффа и ее использование для определения направления протекания химической реакции.
21. Химическая переменная μ и её применение в термодинамике химических равновесий.
22. Выражение константы равновесия через химические потенциалы и активности реагирующих веществ.
23. Теплота растворения газа в жидкости, зависимость растворимости от температуры в соответствии с принципом Ле Шателье.
24. Закон Генри, коэффициент Генри, его физический смысл.
25. Растворимость газов в жидкостях.
26. Влияние ассоциации молекул растворенного нелетучего вещества на давление насыщенного пара растворителя.
27. Растворимость неэлектролитов в растворах электролитов. Эмпирическое уравнение Сеченова.
28. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля.
29. Закон Рауля, его графическая интерпретация для идеального раствора, образованного двумя летучими взаимно растворимыми жидкими компонентами.
30. Эбулиоскопическое следствие закона Рауля, его графическая интерпретация.
31. Криоскопическое следствие закона Рауля, его графическая интерпретация.
32. Диаграмма зависимости давления пара от температуры для воды и для разбавленных водных растворов. Влияние растворённого вещества на диаграмму.
33. Осмотическое давление растворов и уравнение Вант Гоффа.
34. Коллигативные свойства растворов.
35. Уравнение Дюгема-Моргулеса.
36. Неидеальные растворы, активность, способы её выражения.
37. Химический потенциал, активность и коэффициент активности компонента смеси.
38. Причины положительных и отрицательных отклонений от закона Рауля.
39. Термодинамические условия фазового равновесия в однокомпонентной и многокомпонентной системе.
40. Что называют насыщенным паром? Насыщенным раствором? Что есть общего в их термодинамическом описании?
41. Фаза, число независимых компонентов, число термодинамических степеней свободы. Приведите примеры.
42. Тройная точка диаграммы состояния.

43. Правило фаз Гиббса.
44. Диаграмма состояния воды в координатах (Т, р).
45. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона для равновесия в однокомпонентной системе твердое-газ и его анализ.
46. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона для равновесия в однокомпонентной системе жидкость-газ и его анализ.
47. Уравнение Клапейрона для равновесия в однокомпонентной системе твердое-жидкость и его анализ.
48. Законы Коновалова. Примеры диаграмм состояния, иллюстрирующие их.
49. Диаграммы давления пара при $T = \text{const}$ и диаграммы кипения при $p = \text{const}$ для жидких смесей с азеотропом.
50. Механизмы катализа. Влияние на энергию активации, на скорость прямой и обратной реакции, на константу равновесия.
51. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбции. Графическое изображение различных изотерм адсорбции.
52. Уравнения Генри, Лэнгмюра и Фрэйндлиха для адсорбции газов на твёрдых поверхностях.
53. Влияние природы растворителя и природы поверхности адсорбента на адсорбцию из раствора.
54. Иониты. Их практическое применение. Примеры ионитов.
55. Структура матрицы катионитов и анионитов.
56. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Гидрофилизация поверхностей.
57. Молекулярно-кинетические явления и их проявление в коллоидных системах.
58. Броуновское движение и его количественные характеристики.
59. Опишите явление диффузии и приведите её примеры.
60. Что является движущей силой диффузии? Изложите и прокомментируйте 1-ый закон Фика.
61. Скорость седиментации в поле тяжести и в центрифуге. Зависимость от свойств дисперсной фазы и дисперсионной среды.
62. Определение размеров частиц суспензий по скорости их седиментации в поле тяжести. Границы применимости этого метода.
63. Равновесие седиментации в поле гравитационных сил и в поле центробежных сил.
64. Причины возникновения электрического заряда на поверхности раздела фаз твердое тело/раствор.
65. Строение двойного электрического слоя и распределение электрического потенциала в теориях Гельмгольца и Гуи-Чапмена.
66. Противоионы и потенциалопределяющие ионы. Влияние их концентрации на распределение электрического потенциала в ДЭС.
67. Строение двойного электрического слоя в теориях Гуи-Чапмена и Штерна. Влияние ионной силы и специфической адсорбции на ДЭС.
68. Опишите явление электрофореза. Приведите количественные характеристики этого явления. В каких случаях электрофорез отсутствует?
69. Дзета-потенциал в теории ДЭС и его зависимость от концентрации противоионов.
70. Порог коагуляции. Его зависимость от заряда противоионов в теории ДЛФО.
71. Структурно-механический (стерический) фактор устойчивости лиофобных систем. Примеры механической защиты дисперсных систем в пищевых продуктах.
72. Расклинивающее давление.
73. В чем заключается принцип коллоидной защиты? Приведите примеры коллоидной защиты.
74. Кинетическая теория коагуляции Смолуховского.
75. Время половинной коагуляции и константа скорости в теории Смолуховского.
76. Быстрая и медленная коагуляция. Их объяснение в теории ДЛФО.
77. Диспергационные методы получения дисперсных систем. Работа диспергирования и

степень диспергирования.

78. Адсорбционное понижение прочности. Применение ПАВ для снижения прочности (эффект Ребиндера).

79. Конденсационные методы получения дисперсных систем. Роль степени пересыщения.

80. Способы получения пен и применение их в пищевой промышленности.

81. Флотация. Принципы, особенности и применение флотации.

82. Охарактеризуйте аэрозоли как дисперсные системы типа т/г и ж/г. Что такое дым, пыль, туман, смог, аэрозольная пена?

83. Как образуются аэрозоли? Приведите примеры образования аэрозолей на предприятиях пищевой промышленности. Что называется предельно-допустимой концентрацией аэрозоля.

84. Влияние длины углеводородной цепи на адсорбцию ПАВ. Особенности этого влияния при адсорбции на границе жидкость/газ и жидкость/жидкость.

85. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра и теория Поляни.

86. Как перейти от уравнения Шишковского к уравнению Лэнгмюра с помощью уравнения Гиббса? Какие параметры этих уравнений связаны между собой?

87. Основные положения теории Лэнгмюра. Экспериментальное определение коэффициентов уравнения Лэнгмюра.

88. Связь предельной адсорбции с площадью поверхности адсорбента.

89. Особенности строения молекул ПАВ. Их ориентация в адсорбционном слое на границах раздела фаз.

90. Уравнения Генри, Лэнгмюра и Фрэйндлиха для адсорбции газов на твёрдых поверхностях.

91. Влияние природы растворителя и природы поверхности адсорбента на адсорбцию из раствора.

92. Почему гидрофобные вещества (уголь, графит) лучше адсорбируют поверхностно-активные вещества (ПАВ) из водных растворов, а гидрофильные вещества (силикагель) – из углеводородных растворов?

93. Иониты. Их практическое применение. Примеры ионитов.

94. Структура матрицы катионитов и анионитов.

95. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Гидрофилизация поверхностей.

96. Молекулярно-кинетические явления и их проявление в коллоидных системах.

97. Броуновское движение и его количественные характеристики.

98. Опишите явление диффузии и приведите её примеры.

99. Что является движущей силой диффузии? Изложите и прокомментируйте 1-ый закон Фика.

100. Что понимается под устойчивостью дисперсных систем и чем отличается седиментационная (кинетическая) устойчивость от агрегативной устойчивости? Приведите примеры устойчивости и неустойчивости применительно к различным областям пищевой технологии.

101. Скорость седиментации в поле тяжести и в центрифуге. Зависимость от свойств дисперсной фазы и дисперсионной среды.

102. Определение размеров частиц суспензий по скорости их седиментации в поле тяжести. Границы применимости этого метода.

103. Равновесие седиментации в поле гравитационных сил и в поле центробежных сил.

104. Опишите явление осмоса. Что служит движущей силой осмоса и от чего зависит осмотическое давление?

105. Какие явления наблюдаются при прохождении света через дисперсную систему? Что называется опалесценцией?

12. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Основной формой в дистанционном обучении является индивидуальная форма обучения. Главным достоинством индивидуального обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья является то, что оно позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Дистанционное обучение также обеспечивает возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

При изучении дисциплины используются следующие организационные мероприятия:

- использование возможностей сети «Интернет» для обеспечения связи с обучающимися, предоставления им необходимых материалов для самостоятельного изучения, контроля текущей успеваемости и проведения тестирования.

- проведение видеоконференций, лекций, консультаций, и т.д. с использованием программ, обеспечивающих дистанционный контакт с обучающимся в режиме реального времени.

- предоставление электронных учебных пособий, включающих в себя основной материал по дисциплинам включенным в ОП.

- проведение занятий, консультаций, защит курсовых работ и т.д. на базе консультационных пунктов обеспечивающих условия для доступа туда лицам с ограниченными возможностями.

- предоставление видеолекций, позволяющих изучать материал курса дистанционно.

- использование программного обеспечения и технических средств, имеющих функции адаптации для использования лицами с ограниченными возможностями.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры	Протокол заседания кафедры № 5 от «22» января 2015 года	22.01.2015
2.	Утверждена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, уровень прикладной бакалавриат, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015г. № 1332 и введена в действие решением кафедры	Протокол заседания кафедры № 6 от «25» февраля 2015 года	25.12.2015
3.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социально сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «22» февраля 2016 года	22.02.2016
4.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социально сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «24» февраля 2017 года	24.02.2017
5.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социально сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «20» февраля 2018 года	20.02.2018
6.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социально сферы	Протокол заседания кафедры № 5 от «16» января 2019 года	16.01.2019