


Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Декан, председатель совета
технологического факультета

З.А. Абдулхаликов
24.09. 2018г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

Н.С. Суракатов
28.09. 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1. В.ОД6 Физическая и коллоидная химия
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления (специальности) 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю Технология безалкогольных напитков

факультет Технологический
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Химии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) Бакалавр
бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 2.3 семестр (ы) 4.5
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 8 ЗЕТ (288ч)

лекции 68 (час); экзамен 5 1 ЗЕТ (36ч) ;
(семестр)

практические (семинарские) занятия - (час); зачет 4
(семестр)

лабораторные занятия 68 (час); самостоятельная работа 116 (час);
курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. кафедрой  Абакаров Г.М.

Подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э. В.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 19.03.02-Продукты питания из растительного сырья и профилю подготовки –Технология безалкогольных напитков

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТППОПиТ от 18.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)
Демирова А.Ф. Демирова А.Ф.

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
по укрупненной группе направления
подготовки
19.00.00. Промышленная экология и
биотехнологии

Председатель МК
Демирова А.Ф.
подпись ФИО
18.09. 2018г.

АВТОР
ПРОГРАММЫ

Азимова Ф.Ш., к.т.н., доцент
ФИО уч. степень, ученое звание
подпись

Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины - обобщение и углубление фундаментальных знаний в области основных законов химии; формирование теоретических основных знаний, необходимых для понимания сущности физико-химических явлений и процессов, протекающих в гомогенных и гетерогенных системах, используемых в промышленных технологиях пищевых производств, а также управлениями в технологических процессах. Задачами дисциплины являются:

- усвоение основных законов термодинамики и умение применять их в химико-технологических процессах;
- углубление знаний в области строения вещества, учения о растворах, электрохимии, химической кинетики и катализа;
- изучение сущности физико-химических явлений и процессов, протекающих в дисперсных системах;
- изучение физико-химических основ управления технологическими процессами;
- освоение современных методов обнаружения, разделения и количественного определения элементов и их соединений.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в вариативную часть обязательных дисциплин учебного плана направления «Продукты питания из растительного сырья». Она имеет предшествующие логические и содержательно- методические связи с другими дисциплинами базового цикла, которые создают необходимую теоретическую базу и формируют достаточные практические навыки для понимания и осмысления информации, излагаемой в новом курсе. Дисциплина располагается на стыке общей и неорганической химии, аналитической химии, и является предшествующей для изучения следующих дисциплин: физико-химические методы анализа, биохимии, общая технология продуктов питания.

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины

Студент по направлению подготовки «Продукты питания из растительного сырья» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы после изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).

Общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья (ОПК-2).

Профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства (ПК-1);
- способностью применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин (ПК-4)
- готовностью участвовать в производственных испытаниях и внедрении результатов исследований и разработок в промышленное производство (ПК-15).

В процессе изучения дисциплины студент должен:

Знать:

-фундаментальные разделы физической и коллоидной химии: основные теоретические и экспериментальные методы физической химии; термодинамику, законы термодинамики; основные понятия и законы химической кинетики; современные теории и принципы, на которых основаны исследования, используемые в технологии пищевых производств. Основные понятия и законы коллоидной химии-закономерности поведения дисперсных систем, критерии их устойчивости.

Уметь:

-проводить расчеты концентраций растворов различных соединений; определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций; проводить очистку в лабораторных условиях; определять основные физические характеристики органических и неорганических веществ.

Владеть:

-методами проведения физических измерений; методами оценки погрешности при проведении эксперимента; навыками выполнения химических лабораторных операций.

4.Содержание дисциплины (модуля) - Физическая и коллоидная химия

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Нед. сем.	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
1	Лекция 1. Тема: Физическая химия: содержание и ее значение для промышленных технологий 1.Предмет и содержание курса 2.Значение ее для промышленных технологий 3.Основные понятия термодинамики	4	1	2		2	4	Входная контрольная работа
2	Лекция 2. Тема: Первый закон термодинамики и его применение в химических процессах. Термохимия. 1.Первый закон термодинамики 2.Термохимия. Закон Гесса и его следствие 3.Закон Кирхгофа		2	2		2	4	
3	Лекция3. Тема: Второй и третий законы термодинамики 1.Нонятие об энтропии. Аналитическое выражение второго закона термодинамики 2.Энтропия и термодинамическая вероятность. Формула Больцмана 3.Постулат Планка. Вычисление энтропии		3	2		2	4	
4	Лекция 4. Тема: Характеристические функции и термодинамические потенциалы 1.Энергия Гиббса и энергия Гемгольца		4	2		2	4	

	2.Определение направления реакции при стандартных условиях 3.Уравнение Гиббса-Гемгольца							
5	Лекция 5. Термодинамика химического равновесия 1.Химическое равновесие. Константа равновесия 2.Закон действия масс 3.Уравнение изобары и изохоры реакции. Уравнение Планка. Термодинамическая теория сродства		5	2		2	4	Аттестац. контрольная работа №1
6	Лекция 6. Тема: Фазовые равновесия 1.Условие термодинамического равновесия фаз 2.Понятие фазы, компонента, степени свободы 3.Правила фаз Гиббса. Уравнение Клаузиса-Клайперона		6	2		2	4	
7	Лекция 7. Тема: Равновесия в двухкомпонентных системах 1.Термический анализ, построение диаграмм плавкости 2.Фазовые диаграммы систем с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии		7	2		2	4	
8	Лекция 8. Тема: Графическое выражение состава трехкомпонентных систем 1.Треугольники Гиббса и Розебума 2.Коэффициент распределения. Уравнение Шилова. Принцип экстракции из растворов		8	2		2	4	
9	Лекция 9. Тема:		9	2		2	4	

	<p>Равновесия при растворении веществ 1.Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри 2.Растворимость газов в электролитах. Уравнение Сеченова 3.Растворы жидкость-жидкость. Работы Алексева В.Ф.</p>							
10	<p>Лекция 10. Тема: Общая характеристика растворов 1.Понятие о растворах и их классификация 2.способы выражения концентрации растворов 3.Идеальные и неидеальные растворы</p>		10	2		2	4	Аттестац. контрольная работа №2
11	<p>Лекция 11. Тема: Свойства разбавленных растворов неэлектролитов 1.Давление насыщенного пара растворителя над раствором. Законы Рауля. Отклонения от законов Рауля 2.Давление пара над растворами жидкость-жидкость. Первый и второй законы Коновалова 3.Перегонка и ректификация. Перегонка с водяным паром</p>		11	2		2	6	
12	<p>Лекция 12. Тема: Растворы электролитов. Электропроводность растворов электролитов 1.Теория электролитической диссоциации Аррениуса и ее недостатки 2.Ионная сила. Правило ионной силы 3.Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов, зависимость их от концентрации</p>		12	2		2	6	
13	<p>Лекция 13. Тема: Электродные процессы.</p>		13	2		2	6	

	<p>Гальванический элемент и его ЭДС</p> <p>1. Возникновение потенциала на границе двух фаз</p> <p>2. Строение ДЭС на границе металл-раствор</p> <p>2. Термодинамическое вычисление ЭДС гальванического элемента.</p> <p>Уравнение Нернста</p> <p>3. Стандартные элементы и электроды. Методы измерения ЭДС</p>							
14	<p>Лекция 14. Тема: Электролиз</p> <p>1. Химические процессы при электролизе на катоде и аноде</p> <p>2. Законы Фарадея</p> <p>3. Понятие о поляризации. Потенциал разложения. Перенапряжение</p>		14	2		2	6	
15	<p>Лекция 15. Тема: Химическая кинетика</p> <p>1. Скорость химической реакции. Константа скорости. Закон действия масс</p> <p>2. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации и способы ее вычисления</p>		15	2		2	4	Аттестац. контрольная работа №3
16	<p>Лекция 16. Тема: Кинетика сложных реакций</p> <p>1. Фотохимические реакции. Закон эквивалентности. Квантовый выход</p> <p>2. Цепные реакции. Особенности кинетики цепных реакций. Теория цепных реакций Н.Н. Семенова</p>		16	2		2	4	
17	<p>Лекция 17. Тема: Катализ. Общие свойства катализаторов</p> <p>1. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе</p> <p>2. Влияние катализаторов на</p>		17	2		2	4	

	энергию активации 3. Теория гомогенного катализа. Автокатализ.							
	Итого за 4 семестр			34		34	76	Зачет
18	Лекция 18. Тема: Понятие о дисперсных системах и определение коллоидной химии как науки 1. Дисперсные системы, их общие свойства, гетерогенность и дисперсность 2. Классификация дисперсных систем 3. Классификация пищевых масс как объектов коллоидной химии	5	1	2		2	2	
19	Лекция 19. Тема: Получение дисперсных систем 1. Основные условия получения ДС 2. Получение ДС методами диспергирования 3. Получение ДС методами физической и химической конденсации		2	2		2	2	
20	Лекция 20. Тема: Поверхностные явления и адсорбция. Адсорбция на границе твердое тело-газ 1. Понятие об адсорбции. Физическая и химическая адсорбция 2. Количественное выражение адсорбции. Уравнение Фрейндлиха 3. Уравнение Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни		3	2		2	2	
21	Лекция 21. Тема: Полимолекулярная адсорбция по БЭТ. Капиллярная конденсация 1. Теория адсорбции БЭТ 2. Типы адсорбентов, их характеристика. Адсорбция на гладких поверхностях и		4	2		2	2	

	пористых адсорбентах							
22	<p>Лекция 22. Тема: Адсорбция на границе жидкость-газ</p> <p>1. Понятие о свободной энергии Гиббса на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение.</p> <p>2. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Уравнение Гиббса и его анализ</p> <p>3. Классификация ПАВ: анионные, катионные, амфолитные</p>		5	2		2	2	Аттестац. контрольная работа №1
23	<p>Лекция 23. Тема: Влияние ПАВ на поверхностное натяжение растворов</p> <p>1. Правило Траубе. Уравнение Шишковского. Связь между уравнениями Гиббса, Ленгмюра, Шишковского</p> <p>2. Ориентация молекул ПАВ на границе раздела фаз</p> <p>3. Правило уравнивания полярности Ребиндера</p>		6	2		2	2	
24	<p>Лекция 24. Тема: Молекулярная, ионная адсорбция</p> <p>1. Молекулярная адсорбция из растворов</p> <p>2. ионная и ионообменная адсорбция, ее особенности и практическое применение</p>		7	2		2	2	
25	<p>Лекция 25. Тема: Адгезия и смачивание</p> <p>1. Адгезия, виды адгезии, работа адгезии, понятие о когезии</p> <p>2. Явление смачивания. Влияние ПАВ на смачивание</p>		8	2		2	2	
26	<p>Лекция 26. Тема: Коллоидные ПАВ</p> <p>1. Коллоидные ПАВ, их особенности и состояние в</p>		9	2		2	2	Аттестац. контрольная работа №2

	растворах 2.Критическая концентрация мицеллообразования, ее определение 3.Явление солубилизации. Моющее и стабилизирующее действие ПАВ							
27	Лекция 27. Тема: Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем 1.Молекулярно-кинетические свойства ДС 2.Оптические свойства ДС 3.Фотометрия. Закон Бугера-Ламберт-Бера		10	2		2	3	
28	Лекция 28. Тема: Электрические свойства ДС 1.Образование и строение ДЭС на границе раздела фаз 2.Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос		11	2		2	2	
29	Лекция 29. Тема: Структурообразование в ДС 1.Свободно- и связнодисперсные системы 2.Вязкость систем. Уравнение Эйнштейна. 3.Тиксотропия и синерезис		12	2		2	2	
30	Лекция 30. Тема: Агрегативная устойчивость и коагуляция 1.Виды устойчивости. Термодинамическая основа устойчивости 2.Коагуляция электролитами. Кинетика коагуляции 3.Теория Смолуховского		13	2		2	3	
31	Лекция 31. Тема: Теория коагуляции Дерягина, Фервея, Овербека 1.Основы теории ДЛФО 2.Концентрационная и		14	2		2	3	

	нейтрализационная коагуляция 3.Коагуляция смесью электролитов							
32	Лекция 32. Тема: Дисперсные системы с жидкой дисперсионной средой 1.Суспензия, их стабилизация, полидисперсность, седиментация 2.Высококонцентрированные суспензии (пасты), их реологические свойства 3.Эмульсии и их классификация, получение. Эмульгаторы. Обращение фаз эмульсий.		15	2		2	5	Аттестац. контрольная работа №3
33	Лекция 33. Тема: Системы с газообразной и твердой дисперсной средой 1.Аэрозоли, их классификация, получение и свойства. Разрушение аэрозолей 2.Порошки, их свойства и практическое применение 3.Твердые пены, способы их получения и их свойства 4.сплавы. Твердые растворы		16	2		2	5	
34	Лекция 34. Тема: Физико-химические свойства ВМС и их растворов 1.ВМС, строение и свойства 2.Взаимодействие полимеров с растворителем. Набухание полимеров. Стадии и термодинамика набухания 3.студни и их свойства. Образование растворов ВМС. Осмотическое давление и вязкость		17	2		2	3	
	Итого за 5 семестр			34		34	40	Экзамен (1 зет- 36ч)
	Всего			68		68	116	

4.2. Содержание лабораторных работ

№	№ лекции	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая Литература
4 семестр				
1	2	Определение теплоты растворения соли	4	1,2,3
2	5	Определение коэффициента распределения йода между органическими и неорганическим растворителем	4	
3	7	Перегонка с водяным паром	4	3,4,5,7
4	9	Электропроводность растворов слабого электролита и определение его константы диссоциации	4	
5	11	ЭДС гальванического элемента Якоби-Даниэля	4	1,3,4,6
6	14	Электролиз	6	1,2,3,6
7	19	Определение скорости реакции разложения мурексида	4	1,3,7,8,
8	20	Определение скорости реакции иодирования ацетона	4	1,2,3
		Итого	34	
5 семестр				
9	21	Правила техники безопасности в лаборатории коллоидной химии. Ознакомление с циклом работ. Подготовка к первой лабораторной работе	4	7,8,9,10
10	24	Получение ДС методом химической конденсации	4	10,11,13
11	26	Исследование адсорбции неэлектролита на твердой поверхности	4	1,2,3,9
12	28	Измерение вязкости растворов желатина с помощью капиллярного вискозиметра	4	11,12,13
13	32	Синтез гидрозоля гидроксида железа и изучение его коагуляции и стабилизации	4	9,10
14	32	Получение эмульсий методом диспергирования и изучение их свойств	4	6,9,10
15	33	Изучение кинетики набухания желатина	4	11,12,13
16	34	Высокомолекулярные электролиты. Основные свойства и строение белков	6	9,6,7,12
		Итого	34	
		Всего	68	

4.3. Тематика для самостоятельной работы

№	Тематика содержания дисциплины	Кол-во часов	Рекомендуемая литература	Форма контроля
4 семестр				
1	Основные понятия термодинамики	6	1,2,3	Реферат
	Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Уравнение Кирхгоффа	6	1,2,3,8,9	Контр. работа
2	Второй закон термодинамики. Вычисление энтропии	6	1,2,3,4,5	Контр. работа

3	Термодинамические функции и потенциалы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца	6	1,2,3,4	Контр. работа
4	Термодинамика химического равновесия. Уравнение изотермы и химической реакции. Уравнение изобары и изохоры	6	1,2,3,10	Контр. работа
5	Фазовые равновесия. Правило фаз. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.	6	1,2,3,8,9	Контр. работа
6	Термический анализ. Диаграммы плавкости. Двух-, трехкомпонентные системы.	6	1,2,3,4,8	Контр. работа
7	Коэффициент распределения. Экстракция.	6	1,2,3,4,5	Реферат
8	Растворы, способы выражения концентрации. Термодинамические свойства растворов, активность.	6	1,2,3,5,6,7	Контр. работа
9	Законы Рауля. Диаграммы «состав-давление», «состав-температура». Законы Коновалова	6	1,2,3,5,6	Контр. работа
10	Растворы электролитов. Теория сильных электролитов. Активность. Ионная сила. Электропроводность растворов	6	1,2,3.11	Контр. работа
11	Химическая кинетика.	8	1,2,3,12,13	Реферат
12	Катализ. Общие свойства.	8	1,2,3,12	Реферат
	Всего за 4 семестр	76		Зачет
	5 семестр			
13	Дисперсные системы и их классификация	4	1,2,3,4,5	Реферат
	Получение дисперсных систем	4	1,2,3,6,7	Контр. работа
14	Адсорбция на границе тв/газ. Капиллярные явления	4	1,2,3,9	Контр. работа
15	Адсорбция на границе жидкость/газ	4	1,2,3,10,11	Контр. работа
16	Влияние ПАВ на поверхностное натяжение	4	1,2,3,10,11	Контр. работа
17	Адсорбция на границе тв/жидкость	4	1,2,3,10,11	Контр. работа
18	Адгезия и смачивание	4	1,2,3,1»	Контр. работа
19	Коллоидные ПАВ. Свойства дисперсных систем	4	1,2,3	Контр. работа
20	Отдельные представители дисперсных систем	4	1,2,3,12	Реферат
21	ВМС и их растворы	4	1,2,3,5,6	Реферат
	Итого за 5 семестр	40		Экзамен (1 зет-36ч)
	Всего	116		

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Физическая и коллоидная химия» используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование. Используется лекционно-семинарский метод. Самостоятельное изучение литературы, написание рефератов по предложенным темам с применением новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и информационных средств информации.

2. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной ситуации и его практическая реализация.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного решения, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Для этого используются такие виды проблемного обучения как: освещение основных проблем физической и коллоидной химии на лекциях, учебные дискуссии, решение задач повышенной сложности, коллективная мыслительная деятельность в группах при допуске к выполнению лабораторных работ и защите. Использование в учебном процессе таких активных и интерактивных форм проведения занятий в объеме не менее 20 % аудиторных занятий.

4. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для их развития, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, подготовке к олимпиадам и на консультациях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20 % аудиторных занятий.

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

ПЕРЕЧЕНЬ

Вопросов входной контрольной работы по физической и коллоидной химии

- 1.Первый закон термодинамики. Закон сохранения энергии в термодинамических системах. Формулировка и математическое выражение, универсальность.
- 2.Закон Гесса и следствия из него.
- 3.Способы расчета теплового эффекта химических реакций.
- 4.второй закон термодинамики. Формулировка и математическое выражение. Понятие об энтропии.
- 5.Энтропия как мера неупорядоченности, связь ее с термодинамической вероятностью.
6. Обратимые и необратимые процессы. Понятие о химическом равновесии
- 7.Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Условия равновесия.
- 8.Энергия Гиббса как критерий направления процесса. Понятие о химическом сродстве.
- 9.Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия.
- 10.Влияние изменения условий на химическое равновесие. Принцип Ле-шателье.
- 11.Скорость химических реакций. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химических реакций. Закон действия масс.
- 12.Влияние температуры на скорость химических реакции. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации.
- 13.Явление катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.
14. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
15. Растворимость. Влияние выражения концентрации растворов.
- 16.Свойства разбавленных растворов неэлектролитов: давление пара, температура замерзания и температура кипения, осмотическое давление.
- 17.Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации.
- 18.ионное равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
- 19.Свойства растворов сильных электролитов. Понятие об активности и коэффициентные активности.
- 20.Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
- 21.Закон Фарадея.

4 Семестр

Аттестационная контрольная работа №1

Тема «Термодинамика»

1. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, фаза, термодинамические параметры, равновесный процесс, максимальная работа.
2. Формулировка 1 закона термодинамики.
3. Как можно осуществить равномерный обратимый процесс?
4. Почему при равновесном обратимом процессе совершается максимальная работа?
5. Сформулируйте закон Гесса и его следствия.
6. Что называется теплотой образования химических реакций? Теплотой сгорания?
7. Энтальпия-функция состояния системы.
8. Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгоффа.
9. Формулировка 2 закона термодинамики.
10. Цикл Карно. Математическое выражение 2 закона термодинамики для обратимых и необратимых реакций.
11. Энтропия. Связь энтропии с термодинамической вероятностью системы.
12. Постулат Планка.
13. Дайте анализ максимальной работы. Напишите уравнение, связывающее максимальную работу, температурный коэффициент максимальной работы Гиббса-Гельмгольца.
14. Химический потенциал как частное производное термодинамических функций. Условие равновесия между фазами.
15. Сформулируйте закон действующих масс.

Аттестационная контрольная работа №2

Темы: «Фазовые равновесия», «Растворы», «Электродные процессы»

1. Гетерогенные системы. Понятие компонента, фазы.
2. Общее условие равновесия в гетерогенных системах.
3. Правило фаз Гиббса.
4. Однокомпонентные системы. Применение правила фаз к однокомпонентным системам типа воды.
5. Графическое выражение состава и тройных систем. Треугольники Гиббса и Розебума.
6. Термический анализ.
7. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
8. Свойства растворов не электролита, понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля.
9. Температура замерзания растворов. Криоскопия.
10. Температура кипения растворов. Эбуллиоскопия.
11. Осмос. Осмотическое давление.
12. Состав пара растворов. Первый закон Коновалова.
13. Второй закон Коновалова. Азеотропные растворы.
14. Дистилляция двойных смесей. Правило рычага.
15. Ректификация.

16. Перегонка с водяным паром.
17. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Уравнение Сеченова.
18. Перегонка с водяным паром.
19. Взаимная растворимость жидкостей
20. Закон распределения. Уравнение Шилова.
21. Экстракция.
22. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.
23. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации.
24. Теория сильных электролитов Дебая и Гюккеля.
25. Удельная и эквивалентная электропроводимость. Зависимость их от концентрации для сильных и слабых электролитов.
26. Электропроводность при бесконечном разведении. Закон Кольрауша.
27. Гальванические элементы и их устройство.
28. Электродные потенциалы и ЭДС гальванического элемента
29. Измерение ЭДС компенсационным методом. Нормальный элемент Вестона.
30. Электролиз. Законы Фарадея.
31. Катодные и анодные процессы при электролизе расплавов и растворов электролитов.
32. Поляризация электродов, методы ее снижения (деполяризация).
33. Потенциал разложения и перенапряжения.

Аттестационная контрольная работа №3

Тема: «Химическая кинетика»

1. Скорость реакции. Константа скорости. Молекулярность и порядок реакции.
2. Цепные реакции. Особенности кинетики цепных реакций.
3. Причины не совпадения молекулярности и порядка реакций.
4. Решение первого порядка. Кинетическое уравнение первого порядка.
5. Способы определения порядка реакции.
6. Реакция второго порядка. Кинетические уравнения для реакций второго порядка.
7. Кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго порядка. Размерность константы скорости реакции.
8. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
9. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс.
10. Теория активного комплекса
11. Влияние катализатора на энергию активации.
12. Сложные реакции: параллельные, последовательные, сопряженные. Понятие о лимитирующей стадии.
13. Фотохимические реакции. Закон Эйнштейна.
14. Явление катализа. Положительный и отрицательный катализ.
15. Теория гомогенного катализа.
16. Особенности кинетики гетерогенных процессов.
17. Стадия гетерогенного катализа.
18. Промотеры. Отравление катализаторов.
19. Автокатализ.

5 семестр

Аттестационная контрольная работа №1

- 1.Что называется адсорбцией? Физическая и химическая адсорбция.
- 2.Поверхность раздела фаз.
- 3.Количественное выражение адсорбции.
- 4.Зависимость адсорбции газа от температуры и давления.
- 5.Теория молекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра и его анализ.
- 6.Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его анализ.
- 7.Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
- 8.Теория БЭТ. Уравнение БЭТ.
- 9.Понятие о капиллярной конденсации.
- 10.Поверхностное натяжение. Уравнение Гиббса и его анализ.
- 11.Правило Шишковского и правило Траубе.
- 12.Адсорбция из растворов электролитов.
- 13.Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
- 14.Тионнообменная адсорбция, ее особенности и практическое применение.
- 15.Адгезия и когезия. Уравнение Дюпре.
- 16.Виды адгезии и применение в технологии пищевых производств.
- 17.Явление смачивания, способ его определения.
- 18.Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Влияние ПАВ на смачивание.
- 19.Понятие о поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществах.
- 20.Ориентация ПАВ в поверхностном слое.
- 21.строение и свойства адсорбционных слоев ПАВ на границе раствор – газ.

Аттестационная контрольная работа № 2

- 1.Способы получения дисперсных систем.
- 2.Методы диспергирования твердых веществ.
- 3.Оборудование, используемое для диспергирования твердых веществ. Принцип действия.
- 4.Методы диспергирования веществ, находящихся в жидкой фазе.
5. Методы диспергирования веществ, находящихся в твердой фазе.
- 6.Конденсационные методы получения ДС.
- 7.Методы физической конденсации.
- 8.Методы химической конденсации.
- 9.Условия получения дисперсных систем.
- 10.Пептизация.
- 11.Очистка КС методами анализа, ультрафильтрацией и электродиализом.
- 12.Диффузия в коллоидных системах.
- 13.Образование двойного ДЭС и строение по Гельмгольцу, Гуи-Чэпмену и Штерну.
- 14.Электрокинетические свойства дисперсных систем.
- 15.Электрофорез и его практическое применение.
- 16.Строение мицелл.

Аттестационная контрольная работа № 3

1. Факторы устойчивости КС.
2. Структурно-механический фактор устойчивости КС.
3. Термодинамический фактор устойчивости КС,
4. Энтропийный фактор устойчивости.
5. Гоагуляция КС, виды коагуляции.
6. Правила электролитной коагуляции.
7. Что такое порог коагуляции?
8. Теория быстрой коагуляции Смолуховского.
9. Теория ДЛФО. Понятие о расклинивающем давлении.
10. Нейтрализационная коагуляция, ее причины и механизм.
11. Концентрационная коагуляция.
12. Явление неправильных рядов.
13. Электрокинетический потенциал и перезарядка поверхности.
14. Управление Рэля.
15. Вязкость свободносвязанных систем. Уравнение Эйнштейна.

Вопросы для зачета по физической и коллоидной химии (4 семестр)

1. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, фаза, термодинамические параметры, равновесный процесс, максимальная работа.
2. Формулировка 1 закона термодинамики.
3. Как можно осуществить равномерный обратимый процесс?
4. Почему при равновесном обратимом процессе совершается максимальная работа?
5. Сформулируйте закон Гесса и его следствия.
6. Что называется теплотой образования химических реакций? Теплотой сгорания?
7. Энтальпия-функция состояния системы.
8. Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгоффа.
9. Формулировка 2 закона термодинамики.
14. Химический потенциал как частное производное термодинамических функций. Условие равновесия между фазами.
15. Сформулируйте закон действующих масс.
16. Гетерогенные системы. Понятие компонента, фазы.
17. Общее условие равновесия в гетерогенных системах.
18. Правило фаз Гиббса.
19. Однокомпонентные системы. Применение правила фаз к однокомпонентным системам типа воды.
20. Термический анализ.
21. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
22. Свойства растворов не электролита, понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля.
23. Температура замерзания растворов. Криоскопия.
24. Температура кипения растворов. Эбуллиоскопия.
25. Осмос. Осмотическое давление.
26. Состав пара растворов. Первый закон Коновалова.

27. Второй закон Коновалова. Азеотропные растворы.
28. Дистилляция двойных смесей. Правило рычага.
30. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Уравнение Сеченова.
31. Перегонка с водяным паром.
32. Взаимная растворимость жидкостей
33. Закон распределения. Уравнение Шилова.
34. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.
35. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации.
36. Скорость реакции. Константа скорости. Молекулярность и порядок реакции.
37. Цепные реакции. Особенности кинетики цепных реакций.
38. Фотохимические реакции. Закон Эйнштейна.
39. Явление катализа. Положительный и отрицательный катализ.
40. Теория гомогенного катализа.

Вопросы для экзамена по физической и коллоидной химии (5 семестр)

1. Коллоидная химия и ее значение в технологии пищевых производств.
2. Особенности коллоидного состояния вещества, гетерогенность и дисперсность.
3. Классификация дисперсных систем.
4. Что называется адсорбцией? Физическая и химическая адсорбция.
5. Поверхность раздела фаз.
6. Количественное выражение адсорбции.
7. Зависимость адсорбции газа от температуры и давления.
8. Теория молекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра и его анализ.
9. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его анализ.
10. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
11. Теория БЭТ. Уравнение БЭТ.
12. Понятие о капиллярной конденсации.
13. Поверхностное натяжение. Уравнение Гиббса и его анализ.
14. Правило Шишковского и правило Траубе.
15. Адсорбция из растворов электролитов.
16. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
17. Ионнообменная адсорбция, ее особенности и практическое применение.
18. Адгезия и когезия. Уравнение Дюпре.
19. Виды адгезии и применение в технологии пищевых производств.
20. Явление смачивания, способ его определения.
21. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Влияние ПАВ на смачивание.
22. Понятие о поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществах.
23. Ориентация ПАВ в поверхностном слое.
24. строение и свойства адсорбционных слоев ПАВ на границе раствор – газ.
25. Способы получения дисперсных систем.
26. Методы диспергирования твердых веществ.
27. Оборудование, используемое для диспергирования твердых веществ. Принцип действия.
28. Методы диспергирования веществ, находящихся в жидкой фазе.
29. Методы диспергирования веществ, находящихся в твердой фазе.

30. Конденсационные методы получения ДС.
31. Методы физической конденсации.
32. Методы химической конденсации.
33. Условия получения дисперсных систем.
34. Пептизация.
35. Очистка КС методами анализа, ультрафильтрацией и электродиализом.
36. Диффузия в коллоидных системах.
37. Образование двойного ДЭС и строение по Гельмгольцу, Гуи-Чэпмену и Штерну.
38. Электрокинетические свойства дисперсных систем.
39. Электрофорез и его практическое применение.
40. Строение мицелл.
41. Факторы устойчивости КС.
42. Структурно-механический фактор устойчивости КС.
43. Термодинамический фактор устойчивости КС,
44. Энтропийный фактор устойчивости.
45. Гоагуляция КС, виды коагуляции.
46. Правила электролитной коагуляции.
47. Что такое порог коагуляции?
48. Теория быстрой коагуляции Смолуховского.
49. Теория ДЛФО. Понятие о расклинивающем давлении.
50. Нейтрализационная коагуляция, ее причины и механизм.
51. Концентрационная коагуляция.
52. Явление неправильных рядов.
53. Электрокинетический потенциал и перезарядка поверхности.
54. Уравление Рэлея.
55. Вязкость свободносвязанных систем. Уравнение Эйнштейна.
56. Тиксотропия и синерезис.
57. Суспензии, их стабилизация.
58. Эмульсии, их классификация. Обращение фаз. Понятие об эмульгаторах.
59. Пены, их стабилизация и способы разрушения.
60. Аэрозоли. Получение, свойства и способы разрушения.
61. Порошки. Значение порошков в мукомольной и пищевой промышленности.
62. Коллоидные ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Виды мицелл в растворе.
63. Особенности строения ВМС и их растворов.
64. Набухание и расширение ВМС, термодинамика этих процессов.
65. Промышленное значение растворов и дисперсий полимеров (полиэлектролитов).
Защитное действие ВМС.
66. Процесс застудневания. Свойства студней и их значение в пищевой промышленности.

**Вопросы для проверки остаточных знаний по физической и коллоидной химии
(5 семестр)**

1. Коллоидная химия и ее значение в технологии пищевых производств.
2. Особенности коллоидного состояния вещества, гетерогенность и дисперсность.
3. Классификация дисперсных систем.
4. Физическая и химическая адсорбция.
5. Поверхность раздела фаз.

6. Количественное выражение адсорбции.
7. Зависимость адсорбции газа от температуры и давления.
8. Теория молекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра и его анализ.
9. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его анализ.
10. Факторы устойчивости КС.
11. Структурно-механический фактор устойчивости КС.
12. Термодинамический фактор устойчивости КС,
13. Суспензии, их стабилизация.
14. Эмульсии, их классификация. Обращение фаз. Понятие об эмульгаторах.
15. Пены, их стабилизация и способы разрушения.
16. Аэрозоли. Получение, свойства и способы разрушения.
17. Порошки. Значение порошков в мукомольной и пищевой промышленности.
18. Коллоидные ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Виды мицелл в растворе.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
«Физическая и коллоидная химия»**

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№	Виды занятий	Необходимая литература, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
1	ЛК	Основная: Физическая химия	Е.Г. Ипполитова	М.: Академия, 2015г	10	8
2	ЛК	Основы коллоидной химии	Б.Д. Сумм	М.: Академия 2007г	10	5
3	ЛК	Коллоидная химия	М.И. Гельфман	М.: Академия, 2008г	12	4
4	ЛК, ЛБ	Практикум по коллоидной химии	М.И. Гельфман	М.: Академия, 2008г	12	6
5	ЛК, ЛБ	Физико-химические методы анализа	Валова В.Д.	М.: Дашков и К ⁰ , 2010г	10	3
6	ЛК, ЛБ	Дополнительная: Физическая и коллоидная химия	Белик В.В.	М.: Академия, 2010г	15	4
7	ЛК, ЛБ	Практикум по физической химии	Брянский Б.Я.	Омск, ОмГУ, 2017г	12	6
8	ЛК	Курс коллоидной химии	Фролов Ю.Г.	М.: Альянс, 2014г	10	4
9	ЛК, ЛБ	Практикум и задачник по коллоидной химии	Назаров В.В	М.: Академкнига, 2007г	12	6
10	ЛК, ЛБ	Задачи по физической химии	Еремин В.В	М. Экзамен, 2010г	8	-
11	ЛБ	Основы химической кинетики и катализа	Байрамов В.М.	М.: Академия, 2013г	4	2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На технологическом факультете и на кафедре химии имеются аудитории, оборудованные интерактивными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в форме презентаций, смотреть документальные видео - фильмы, слайд-лекции. Проводится компьютерное тестирование. Интернет-класс оборудован 12 компьютерами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО для направления 19.03.02 «**Продукты питания из растительного сырья**» и профилю подготовки «**Технология безалкогольных напитков**»

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению «**Продукты питания из растительного сырья**» _____ Ибрагимова Л.Р.