

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КАБАРДИНО - БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА"**


Факультет - Торгово-технологический

Кафедра - Технология продуктов общественного питания и химия

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ТТ

доцент Т.Х. Тлупов



"27" мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки **19.03.04. Технология продукции и организация общественного питания.**

Направленность (профиль) программы **Технология продукции и организация ресторанного дела**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **2(2)**

Семестр **3(4)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.14 «Физическая и коллоидная химия»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **19.03.04.Технология продукции и организация общественного питания**, утвержденного приказом Минобрнауки от 17.08.2020 г. № 1041 (далее ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

д.х.н., профессор



Р.М. Кумыков

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры "Технология продуктов общественного питания и химия"

Протокол от "23" мая 2025 г. № 10

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор



А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»
протокол от «23» мая 2025 г. № 10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

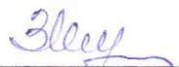
канд. биол.наук, доцент



Т.Х. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

"_22_" __мая_2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, владеющих основами и приемами основных химических, физических и технологических методов управления процессами в пищевой технологии.

Задачами дисциплины являются:

- изучение агрегатного состояния вещества;
- изучение и анализ основ химической термодинамики;
- изучение основ химической кинетики, химического и фазового равновесия;
- изучение основ и анализ термодинамических свойств растворов
- изучение основ адсорбционных процессов;
- получение, очистка и изучение свойств коллоидных и микрогетерогенных систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{ук-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: теоретические основы физической и коллоидной химии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания Уметь: применять основы физической и коллоидной химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними Владеть: навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой
		ИД-2 _{ук-1} Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать: пробелы в информации для выбора оптимального способа использования знаний физической и коллоидной химии в пищевой технологии Уметь: использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания Владеть: навыками расчета рН среды, концентрации растворов, навесок для анализа сырья и продуктов питания

		<p>ИД-3_{ук-1} Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p>	<p>Знать: основные источники информации по применению основ физической и коллоидной химии в технологических процессах обработки сырья и готовой продукции</p> <p>Уметь: критически оценивать выбранный источник информации из различных источников с целью выбора оптимальных вариантов использования их в конкретных технологических процессах</p> <p>Владеть: навыками проведения расчетов, полученных результатов исследований и сделать соответствующие выводы</p>
		<p>ИД-4_{ук-1} Разрабатывает и аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>Знать: основные результаты применения современных физико-химических методов исследования на основе знаний химии, физики и математики</p> <p>Уметь: разрабатывать и аргументировать выбранное решение проблемной ситуации и просчитывать последствия возможных решений проблемы.</p> <p>Владеть: навыками расчета параметров (P, V, C, T, m и др.) состояния системы для решения проблемной ситуации в технологическом процессе</p>
ОПК - 2	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<p>ИД-1_{опк-2} Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции</p>	<p>Знать: математические методы использования теоретических основ физической и коллоидной химии для применение их в технологии переработки и получения продуктов питания</p> <p>Уметь: осуществлять математическую обработку физико-химических параметров в ходе разработки технологической схемы экспертизы качества сырья и готовой продукции</p> <p>Владеть: навыками применения математических</p>

			методов и обработки данных физико - химических исследований при экспертизе качества сырья и готовой продукции
		ИД-2 опк-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	Знать: современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции Уметь: применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции Владеть: навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.
		ИД-3 опк-2 Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Знать: современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности Уметь: применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности Владеть: навыками проведения физико - химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.14 «Физическая и коллоидная химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	3	4
	З.е.часов	З.е.часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе:	2,42/87	0,61/22
лекции	36(6)*	6(2)*
лабораторные работы	36(6)*	8(2)*
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа в том числе:	1.58/57	3,44/122
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	30	118
Контроль (подготовка к промежуточной аттестации)	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	4/144	4/144

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Самост. работы	Всего
1.	Модуль I. Основы химической термодинамики	4(2)*	6(2)*	6	16(4)*
2.	Тема 1. Основные термодинамические понятия. 1 -я начала термодинамики. Термодинамические свойства газов и газовых смесей.	2(2)*	2	3	7(2)*
3.	Тема 2. II и III-я начала термодинамики. Термодинамические потенциалы	2	4(2)*	3	9(2)*
4.	Модуль II. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие	8	4	6	18
5.	Тема 3. Формальная кинетика, теория химической кинетики реакции. Энергия активации. Молекулярность и порядок реакции. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций.	4	2	3	9
6.	Тема 4. Динамический характер химического равновесия. Константа равновесия. Связь константы равновесия со свободной энергией, в процессах при $P=const$. Химический потенциал и общие условия	4	2	3	9

	равновесия систем. Фазовое равновесие и свойства растворов, равновесия в однокомпонентных системах и двухфазных, двухкомпонентных системах				
7.	Модуль III. Термодинамические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Электропроводность растворов электролитов. Электрохимические процессы	8(2)*	8(2)*	6	22(4)*
8.	Тема 5. Термодинамические свойства растворов неэлектролитов.	2(2)*	2(2)*	2	6(4)*
9.	Тема 6. Термодинамические свойства растворов электролитов.	2	2	2	6
10.	Тема 7. Электропроводность растворов электролитов.	2	2	1	5
11.	Тема 8. Электрохимические процессы.	2	2	1	5
12.	Модуль IV. Термодинамика по-верхностных явлений	4(2)*	6(2)*	4	14(4)*
13.	Тема 9. Адсорбционные процессы. ПАВ.	2(2)*	2(2)*	2	6(4)*
14.	Тема 10. Смачивание. Краевой угол смачивания. Капиллярные явления.	1	2	2	5
15.	Тема 11. Растекание одной жидкости на поверхности другой. Адгезия. Когезия.	1	2-	-	3
16.	Модуль V. Коллоидные, высокомолекулярные и микрогетерогенные системы	12	12	8	32
17.	Тема 12. Методы получения и очистки коллоидных систем	2	2	2	6
18.	Тема 13. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем.	2	2	2	6
19.	Тема 14. Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов.	2	2	2	6
20.	Тема 15. Растворы ВМС	2	2	2	6
21.	Тема 16. Структурирование в коллоидах и растворах ВМС.	2	2-	-	4
22.	Тема 17. Микрогетерогенные системы.	2	2	-	4
Итого:		36(6)*	36(6)*	30	102(12)*

* Занятия, проводимые в интерактивной форме

4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения).

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Самост. работы	Всего
1.	Модуль I. Основы химической термодинамики	1(1)*	2(2)*	20	23(3)*
2.	Тема 1. Основные термодинамические понятия.(термодинамическая система, параметры и функции состояния системы. I -я начала термодинамики. Термодинамические свойства газов и газовых смесей.	0.5(0.5)*		10	10.5(0.5)*
3.	Тема 2. II и III-я начала термодинамики. Термодинамические потенциалы	0.5(0.5)*	2(2)*-	10	12.5(2.5)*
4.	Модуль II. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие	1(1)*	-	30	31(1)*
5.	Тема 3. Формальная кинетика, теория химической кинетики реакции. Энергия активации. Молекулярность и порядок реакции. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций.	0.5(0.5)*	-	15	15.5(0.5)*
6.	Тема 4. Динамический характер химического равновесия. Константа равновесия. Связь константы равновесия со свободной энергией, в процессах при $P = \text{const.}$ Химический потенциал и общие условия равновесия систем. Фазовое равновесие и свойства растворов, равновесия в однокомпонентных системах и двухфазных, двухкомпонентных системах	0.5(0.5)*	-	15	15.5(0.5)*
7.	Модуль III.	1	-	28	29

	Термодинамические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Электропроводность растворов электролитов. Электрохимические процессы				
8.	Тема 5. Термодинамические свойства растворов неэлектролитов.	0.25	-	10	10.25
9.	Тема 6. Термодинамические свойства растворов электролитов.	0.25	-	8	8.25
10.	Тема 7. Электропроводность растворов электролитов.	0,25	-	5	5,25
11.	Тема 8. Электрохимические процессы.	0.25	-	5	5,25
12.	Модуль IV. Термодинамика поверхностных явлений	1	2	20	23
13.	Тема 9. Адсорбционные процессы. ПАВ.	0.5	2	10	12.5
14.	Тема 10. Смачивание. Краевой угол смачивания. Капиллярные явления.	0.25	-	4	4.25
15.	Тема 11. Растекание одной жидкости на поверхности другой. Адгезия. Когезия.	0.25	-	6	6.25
16.	Модуль V. Коллоидные, высокомолекулярные и микрогетерогенные системы	2	4	20	26
17.	Тема 12. Методы получения и очистки коллоидных систем	0.5	2	-	2.5
18.	Тема 13. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем.	0,5		-5	5.5
20.	Тема 15. Растворы ВМС	0,25	-2	5	7.25
21.	Тема 16. Структурирование в коллоидных системах и растворах ВМС	0.25		5	5.25
22.	Тема 17. Микрогетерогенные системы.	0.5		5	5.5
Итого:		6(2)*	8(2)*	118	132(4)*

* Занятия, проводимые в интерактивной форме

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Основы химической термодинамики	<p>ЛЕКЦИИ №1 Тема: «Основы химической термодинамики» Предмет, цели и задачи физической химии. Агрегатное состояние вещества. Основные термодинамические понятия. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Основной закон термохимии.</p> <p>ЛЕКЦИИ № 2. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Термодинамические потенциалы. Процессы, протекающие при постоянном давлении. Процессы, протекающие при постоянном объеме. Применение 1-го закона термодинамики к тепловым процессам. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры (уравнение Кирхгоффа). Статистический и термодинамический смысл энтропии. Вывод значений энергии Гиббса и энергии Гельмгольца.</p>	2(2)* 2	0.5(0.5)* 0.5(0.5)*
2	Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие	<p>ЛЕКЦИИ № 3,4. Тема: «Химическая кинетика» Формальная кинетика, теория химической кинетики реакции. Энергия активации. Молекулярность и порядок реакции. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций</p> <p>ЛЕКЦИИ № 5,6 Тема: «Химическое и фазовое равновесие» Динамический характер химического равновесия. Константа равновесия. Связь константы равновесия со свободной энергией, в процессах при $P = \text{const}$. Химический потенциал и общие условия равновесия систем. Фазовое равновесие и свойства растворов, равновесия в однокомпонентных системах и двухфазных, двухкомпонентных системах.</p>	4 4	0.5 - 0.5 -
3.	Термодинамические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Электропроводность растворов	<p>ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Термодинамические свойства растворов неэлектролитов» Растворимость. Растворимость газов. Закон Генри. Растворимость жидкостей в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Осмос. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара растворителя над раствором. Законы Рауля. Температура замерзания и температура кипения разбавленных растворов.</p>	2(2)*	

	электролитов. Электродные процессы	<p>Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Определение молекулярной массы растворенного вещества по температурам кипения и замерзания разбавленных растворов.</p> <p>ЛЕКЦИЯ № 8. Тема: «Термодинамические свойства растворов электролитов»</p> <p>Теория Арениуса. Степень диссоциации. Связь степени диссоциации с изотоническим коэффициентом. Теория сильных электролитов Дебая и Хюкеля. Активность, коэффициент активности. Ионная сила. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>ЛЕКЦИЯ № 9. «Электропроводность растворов электролитов»</p> <p>Электропроводности в зависимости от агрегатного состояния вещества. Электролитическая проводимость. Удельная и молярная электропроводности. Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша).</p> <p>ЛЕКЦИЯ № 10. «Электродные процессы»</p> <p>Проводники 1-го и 2-го рода. Числа переноса. Скорость движения ионов. Возникновение разности потенциалов на границе раздела фаз (контактная, диффузионная и электродная). Определение разности потенциалов. Уравнение Нернста. Электроды 1-го и 2-го рода. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов. Водородный, каломельный хлорсеребряный, хингидронный электроды. ЭДС электродов. Концентрационные цепи. Окислительно-восстановительные цепи (элементы)</p>	2	0.5(0.5)*
			2	0.5(0.5)*
			2	0.5
4	Термодинамика поверхностных явлений	<p>ЛЕКЦИЯ № 11 Тема: «Адсорбционные процессы. ПАВ.»</p> <p>Дисперсные системы и их классификация. Методы уменьшения поверхностной энергии. Адсорбция. Адсорбция на границе жидкость - газ. Уравнение Гиббса. Адсорбция на границе тв. тело-газ, тв. тело-жидкость. Ионнообменная адсорбция. Уравнение Никольского.</p> <p>Химическая и физическая адсорбция. Свойства ПАВ. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое. Поверхностная активность. Правило Траубе. Распределение молекул ПАВ между двумя несмешивающимися жидкостями.</p> <p>ЛЕКЦИЯ № 12 Тема: «Смачивание.</p>	2(2)*	0.5
			2	-

		<p>Краевой угол смачивания. Капиллярные явления. Растекание одной жидкости на поверхности другой. Адгезия. Когезия» Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Смачивание (несмачивание). Краевой угол смачивания. Смачивание на границе 3-х фаз. Капиллярное давление. Связь поверхностного натяжения с капиллярным давлением. Уравнение Лапласа. Уравнение Томсона. Образование новых поверхностей при растекании одной жидкости на поверхности другой. Работа когезии и работа адгезии.</p>		
5	Коллоидные, высокомолекулярные и микрогетерогенные системы	<p>ЛЕКЦИИ № 13 Тема: «Методы получения и очистки коллоидных систем». Дисперсионные и конденсационные методы получения коллоидов. Диализ. Электродиализ и ультрафильтрация. ЛЕКЦИИ 14 Тема «Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем» Броуновское движение, проекция смещения частиц дисперсной фазы, осмотическое давление. Связь проекции смещения с коэффициентом диффузии. Седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие. Седиментационно-диффузионное равновесие. ЛЕКЦИИ 15 Тема «Оптические свойства коллоидных систем» Рассеяние света коллоидными растворами. Уравнение Рэлей. ЛЕКЦИИ № 16 Тема «Электрические свойства коллоидных систем» Возникновение двойного электрического слоя. Дзетта - потенциал. Строение мицеллы. ЛЕКЦИИ № 17 Тема: «Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция коллоидов электролитами. Нейтрализационная и коагуляционно-конденсационная коагуляция. Кинетическая устойчивость коллоидов. Уравнение Лапласа. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. ЛЕКЦИИ № 18 «Растворы ВМС и микрогетерогенные системы» Методы получения высокомолекулярных соединений Природные и синтетические полимеры. Основные свойства растворов ВМС.</p>	2 2 2 2 2 2	0.5 0.5 0.5 0.5

		<p>Физическое и фазовое состояние полимеров. Набухание и растворение полимеров. Степень набухания. Высаливание растворов полимеров.</p> <p>Суспензии, Эмульсии. Аэрозоли и порошки.</p> <p>Дисперсные системы с твердой дисперсионной средой и твердой дисперсной фазой.</p>		
		Итого по дисциплине	36(6)*	6(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Содержание лабораторной работы	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
1.	Основы химической термодинамики	<p>Лаб. работа №1. Определение теплового эффекта растворения KCl. Изучить зависимость температуры от времени в ходе калориметрических процессов. Построить графики зависимостей, графически определить изменение температуры.</p> <p>Лаб. работа №2. Определение постоянного калориметра (теплоемкость калориметрической системы).</p> <p>Лаб. работа №3. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.</p>	2 2(2)*	 2(2)*
2.	Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие	<p>Лаб. работа №4. Изучение кинетики реакции гидролиза этилацетата методом отбора проб при двух температурах.</p> <p>Лаб. работа №5. Определение графическим и аналитическим методами средней константы скорости реакции при температурах T_1 и T_2.</p>	2 2	
3	Термодинамические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Электропроводность растворов электролитов. Электрохимические процессы	<p>Лаб. работа № 6. Наблюдение явления осмоса и определения осмотического давления</p> <p>Лаб. работа №7 Потенциометрическое определение pH растворов.</p> <p>Лаб. работа №8 Определение pH мутных и окрашенных растворов прибором Михаэлиса</p> <p>Лаб. работа №9. Определить ЭДС гальванического элемента Якоби-Даниэля.</p>	2(2)* 2 2 2	2
4.	Термодинамика по-	Лаб. работа №10. Адсорбция	2(2)*	

	верхностных явлений	уксусной кислоты на активированном угле Лаб. работа №11. Определение величины адсорбции газов на твердом адсорбенте Лаб. работа №12. Наблюдение процессов гидрофобизации и гидрофилизации жидкостями твердых поверхностей	2 2	2
5.	Коллоидные, высокомолекулярные и микрогетерогенные системы	Лаб. работа №13. Получение коллоидного раствора гидроксида железа методом гидролиза и его очистка Лаб. работа № 14 Приготовление коллоидного раствора канифоли в воде методом замены растворителя. Лаб. работа № 15. Очистка коллоидного раствора ультрафильтрацией Лаб. работа № 16. Коагуляция коллоидов электролитами Лаб. работа № 17. Приготовление растворов ВМС и заливка пленок Лаб. работа № 18 . Получение и разрушение пен	2 2 2 2 2	2
Всего на дисциплину:			36(6)*	8(2)*

** Занятия, проводимые в интерактивной форме*

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Кумыков Р.М., Иттиев А.Б. Физическая и коллоидная химия. 2019. 1-ое издание. СПб. Изд-во "Лань". С 248
2. Кумыков Р.М., Иттиев А.Б. Физическая и коллоидная химия. 2021. 2-ое издание. СПб. Изд-во "Лань". С 248
3. Кумыков Р.М. Курс лекций по физической и коллоидной химии: [ТЕКСТ] Электронный сайт научной библиотеки Кабардино-Балкарского ГАУ. Нальчик, 2015. с.242.
4. Кумыков Р.М. . Учебно-методическое пособие по самостоятельному изучению дисциплины «Физическая и коллоидная химия» для студентов всех форм обучения факультета пищевых производств [ТЕКСТ] Электронный сайт научной библиотеки Кабардино-Балкарского ГАУ. Нальчик, 2015. С. 42.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 57(122) часа, из них 30(118) часа выделяется на

самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации..

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разде лов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно- методическо го обеспечения	Форма самостоятель ной работы и контроля
1	1.Краткая характеристика агрегатного состояния вещества. 2.Основные физические свойства вещества. 3.Твердое состояние. кристаллические и аморфные твердые вещества. 4.Молекулярно-кинетические свойства газообразного состояния. 5. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия 6. Термохимические реакции. Закон Гесса	6(20)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

2.	1.Скорость химической реакции. Средняя скорость реакции. 2. Факторы, влияющие на скорость реакции. 3.Катализ. Каталитические реакции. 4.Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ. 5. Энергия активации. 6 Обратимые и необратимые химические реакции. 7.Факторы, влияющие на смещение равновесия. Правило Ле-Шателье. 8. Константа химического равновесия.	6(30)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. 2.Растворы электролитов и неэлектролитов. 3. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Руля и Вант-Гоффа 4. Буферные растворы. Буферная емкость, рН-буферных растворов. 5 Гальванические элементы. 6, ЭДС гальванических элементов.	6(28)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	1. Поверхностные явления. 2. Адсорбция на границе ж-г. Изотерма адсорбции. 3. Адсорбция на границе -г.-ж, г-т, ж-т. 4. Смачивание краевой угол смачивания.	4(20)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	1. Получение и очистка коллоидных систем. 2. Оптические и электрические свойства коллоидных растворов. 3. Коагуляция коллоидных растворов. 4. Структурирование в коллоидных растворах и растворах ВМС. 5. Микрогетерогенные системы. 6. Получение, значение и разрушение данных систем. 7. Полуколлоиды.	8(20)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)	[1-5] Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к сдаче экзамена
Итого:		57(122)		

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Агрегатные состояния вещества. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ. Химическое и фазовое равновесие	ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2.	Термодинамические свойства растворов. Электропроводность растворов электролитов Электрохимические процессы. Поверхностные явления.	УК-1; ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3.	Коллоидные системы. Получение и очистка. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Структурирование коллоидных и высокомолекулярных систем. Микрогетерогенные системы.	УК-1; ОПК-2	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика направления подготовки.

Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);

- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы по 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания компетенции **УК-1, ОПК-2** формируются при изучении дисциплин и прохождении практик.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Физическая и коллоидная химия»

Код компетенции	Дисциплины, практики, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
	Б1.О.08 Неорганическая, аналитическая химии и ФХМА	1

УК-1	Б1.О.13 Органическая химия с основами биохимии	2
	Б1.О.14 Физическая и коллоидная химия Б1.О.20 Сопротивление материалов Б1.В.ДВ.01.01 История кулинарного искусства	3
	Б1.В.10 Научно-исследовательский модуль	4
	Б1.О.26 Бухгалтерский учет на предприятиях индустрии питания Б1.В.10 Научно-исследовательский модуль Б1.В.10.03 Автоматизация производственно-торговой деятельности предприятий общественного питания	5
	Б1.О.35 Маркетинг	6
	Б2.О.06(Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научно-исследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-2	Б1.О.06 Прикладная математика, математические методы и модели в сфере общественного питания Б1.О.08 Неорганическая, аналитическая химии и ФХМА Б1.О.09 Физика	1
	Б1.О.11 Теоретическая механика Б1.О.12 Методы исследования свойств сырья и пищевых продуктов Б1.О.13 Органическая химия с основами биохимии	2
	Б1.О.14 Физическая и коллоидная химия Б1.О.18 Экология и здоровьесбережение предприятий индустрии питания Б1.О.19 Микробиология Б1.О.20 Сопротивление материалов	3
	Б1.О.23 Товароведение продовольственных товаров Б1.О.31 Электротехника и электроника	4
	Б1.О.30 Контроль качества продуктов общественного питания	7
	Б2.О.06 (Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научно-исследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

7.2 Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия, промежуточная

			аттестация
	ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4 Раздел 5	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия, промежуточная аттестация

7.3. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен)

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ИД-1_{ук-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними (3-й этап)	Знать: теоретические основы физической и коллоидной химии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания	Не знает теоретические основы физической и коллоидной химии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания	Частично знаком с теоретическим и основами физической и коллоидной химии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания	Достаточно хорошо знаком с теоретическим и основами физической и коллоидной химии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	В полной мере знаком с теоретическим и основами физической и коллоидной химии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания
	Уметь: применять основы физической и коллоидной химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними	Не обладает умениями применять основы физической и коллоидной химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними	Частично обладает умениями применять основы физической и коллоидной химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними	На хорошем уровне обладает умениями применять основы физической и коллоидной химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними	В полной мере умеет применять основы физической и коллоидной химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними
	Владеть: навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	Не владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	Частично владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	На хорошем уровне владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	В полной мере владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой
ИД-2_{ук-1} Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению (3-этап)	Знать: пробелы в информации для выбора оптимального способа использования знаний физической и коллоидной химии в пищевой технологии	Не знает пробелы в информации для выбора оптимального способа использования знаний физической и коллоидной химии в пищевой технологии	Частично знаком с пробелами в информации для выбора оптимального способа использования знаний физической и коллоидной химии в пищевой технологии	Достаточно хорошо знаком с пробелами в информации для выбора оптимального способа использования знаний физической и коллоидной химии в пищевой технологии	В полной мере знаком с пробелами в информации для выбора оптимального способа использования знаний физической и коллоидной химии в пищевой технологии

	Уметь: использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания	Не умеет использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания	Частично умеет использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания	На хорошем уровне умеет использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания	На высоком уровне умеет использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания
	Владеть: навыками расчета pH среды, концентрации растворов, навесок для анализа сырья и продуктов питания	Не владеет навыками расчета pH среды, концентрации растворов, навесок для анализа сырья и продуктов питания	Не в полной мере владеет навыками расчета pH среды, концентрации растворов, навесок для анализа сырья и продуктов питания	На хорошем уровне владеет навыками расчета pH среды, концентрации растворов, навесок для анализа сырья и продуктов питания	На высоком уровне владеет навыками расчета pH среды, концентрации растворов, навесок для анализа сырья и продуктов питания
ИД-З_{ук-1} Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников (3-й этап)	Знать: основные источники информации по применению основ физической и коллоидной химии в технологических процессах обработки сырья и готовой продукции	Не знает основные источники информации по применению основ физической и коллоидной химии в технологических процессах обработки сырья и готовой продукции	Частично знает основные источники информации по применению основ физической и коллоидной химии в технологических процессах обработки сырья и готовой продукции	На хорошем уровне знает основные источники информации по применению основ физической и коллоидной химии в технологических процессах обработки сырья и готовой продукции	В полной мере знает основные источники информации по применению основ физической и коллоидной химии в технологических процессах обработки сырья и готовой продукции
	Уметь: критически оценивать выбранный источник информации из различных источников с целью выбора оптимальных вариантов использования их в конкретных технологических процессах	Не умеет критически оценивать выбранный источник информации из различных источников с целью выбора оптимальных вариантов использования их в конкретных технологических процессах	Частично умеет критически оценивать выбранный источник информации из различных источников с целью выбора оптимальных вариантов использования их в конкретных технологических процессах	На хорошем уровне умеет критически оценивать выбранный источник информации из различных источников с целью выбора оптимальных вариантов использования их в конкретных технологических процессах	На высоком уровне умеет критически оценивать выбранный источник информации из различных источников с целью выбора оптимальных вариантов использования их в конкретных технологических процессах

			их процессах	их процессах	их процессах
	Владеть: навыками проведения расчетов, полученных результатов исследований и сделать соответствующи е выводы	Не владеет навыками проведения расчетов, полученных результатов исследований и сделать соответствующи е выводы	Частично владеет навыками проведения расчетов, полученных результатов исследований и сделать соответствующи е выводы	Достаточно хорошо владеет навыками проведения расчетов, полученных результатов исследований и сделать соответствующи е выводы	На высоком уровне владеет навыками проведения расчетов, полученных результатов исследований и сделать соответствующи е выводы
ИД-4_{ук-1} Разрабатывает и аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов (3-й этап)	Знать: основные результаты применения современных физико-химических методов исследования на основе знаний химии, физики и математики	Не знает основные результаты применения современных физико-химических методов исследования на основе знаний химии, физики и математики	Частично знает основные результаты применения современных физико-химических методов исследования на основе знаний химии, физики и математики	На хорошем уровне знает основные результаты применения современных физико-химических методов исследования на основе знаний химии, физики и математики	На высоком уровне знает основные результаты применения современных физико-химических методов исследования на основе знаний химии, физики и математики
	Уметь: разрабатывать и аргументировать выбранное решение проблемной ситуации и просчитывать последствия возможных решений проблемы.	Не умеет разрабатывать и аргументировать выбранное решение проблемной ситуации и просчитывать последствия возможных решений проблемы	Частично умеет разрабатывать и аргументировать выбранное решение проблемной ситуации и просчитывать последствия возможных решений проблемы	На хорошем уровне умеет разрабатывать и аргументировать выбранное решение проблемной ситуации и просчитывать последствия возможных решений проблемы	В полной мере умеет разрабатывать и аргументировать выбранное решение проблемной ситуации и просчитывать последствия возможных решений проблемы
	Владеть: навыками расчета параметров (P, V, C, T, m и др.) состояния системы для решения проблемной ситуации в технологическом процессе	Не владеет навыками расчета параметров (P, V, C, T, m и др.) состояния системы для решения проблемной ситуации в технологическом процессе	Частично владеет навыками расчета параметров (P, V, C, T, m и др.) состояния системы для решения проблемной ситуации в технологическом процессе	Достаточно хорошо владеет навыками расчета параметров (P, V, C, T, m и др.) состояния системы для решения проблемной ситуации в технологическом процессе	На высоком уровне владеет навыками расчета параметров (P, V, C, T, m и др.) состояния системы для решения проблемной ситуации в технологическом процессе
ИД-1_{опк-2} Применяет математическ	Знать: математические методы	Не знает математические методы	Частично знает математические методы	На хорошем уровне знает математическ	На высоком уровне знает математическ

ие методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественног о питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	использовани я теоретически х основ физической и коллоидной химии для применение их в технологии переработки и получения продуктов питания	использования теоретических основ физической и коллоидной химии для применение их в технологии переработки и получения продуктов питания	использовани я теоретически х основ физической и коллоидной химии для применение их в технологии переработки и получения продуктов питания	ие методы использовани я теоретически х основ физической и коллоидной химии для применение их в технологии переработки и получения продуктов питания	кие методы использовани я теоретически х основ физической и коллоидной химии для применение их в технологии переработки и получения продуктов питания
	Уметь: осуществлять математическ ую обработку физико-химических параметров в ходе разработки технологичес кой схемы экспертизы качества сырья и готовой продукции	Не умеет осуществлять математическу ю обработку физико-химических параметров в ходе разработки технологическо й схемы экспертизы качества сырья и готовой продукции	Частично умеет осуществлять математическ ую обработку физико-химических параметров в ходе разработки технологичес кой схемы экспертизы качества сырья и готовой продукции	На хорошем уровне умеет осуществлять математическ ую обработку физико-химических параметров в ходе разработки технологичес кой схемы экспертизы качества сырья и готовой продукции	В полной мере уровне умеет осуществлять математичес кую обработку физико-химических параметров в ходе разработки технологичес кой схемы экспертизы качества сырья и готовой продукции
	Владеть: навыками применения математическ их методов и обработки данных физико - химических исследований при экспертизе качества сырья и готовой продукции	Не владеет навыками применения математически х методов и обработки данных физико - химических исследований при экспертизе качества сырья и готовой продукции	Частично владеет навыками применения математическ их методов и обработки данных физико - химических исследований при экспертизе качества сырья и готовой продукции	Достаточно хорошо владеет навыками применения математическ их методов и обработки данных физико - химических исследований при экспертизе качества сырья и готовой продукции	На достаточно высоком уровне владеет навыками применения математичес ких методов и обработки данных физико - химических исследовани й при экспертизе качества сырья и готовой продукции

ИД-2 опк-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции (3-й этап)	Знать: современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции	Не знает современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции	Частично знает современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции	На хорошем уровне знает современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции	На высоком уровне знает современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции
	Уметь: применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции	Не умеет применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции	Частично умеет применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции	Достаточно хорошо умеет применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции	На высоком уровне умеет применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции
	Владеть: навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.	Не владеет навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.	Частично владеет навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.	На хорошем уровне владеет навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.	На высоком уровне владеет навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.

ИД-3 опк-2. Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Знать: современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Не знает современных физико-химических методов исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Частично знает современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	На хорошем уровне знает современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	В полной мере знает современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности
	Уметь: применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Не умеет применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Частично умеет применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	На хорошем уровне умеет применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	На высоком уровне умеет применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности
	Владеть: навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность	Не владеет навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность	Частично владеет навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность	Достаточно хорошо владеет навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность	В полной мере владеет навыками проведения физико-химических исследований и в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность

			безопасность	ю безопасност ь	безопасност ь
--	--	--	--------------	-----------------------	------------------

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену или зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенции в процессе освоения ОПОП

7.4.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тестовые задания

1. По какой формуле вычисляют среднюю скорость движения молекул газа?

а) $V = \frac{\Delta C}{\Delta \tau}$ б) $V = k \cdot C^n$ в) $\bar{U} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

2. Какая из приведенных формул математически описывает поведение реальных газов?

а) $PV = nRT$ б) $(P+V) = nRT$ в) $RV = \text{const}$

3. Какие из приведенных т/д величин являются функциями состояния системы:

а) T, P, V, \bar{m} б) C, T, V в) U, H, F, G, S

4. По какой из этих формул вычисляют тепловой эффект (энтальпию) по теплотам сгорания

а) $\Delta H_{\text{х.р.}} = \sum \Delta H_{(\text{кон})} - \sum \Delta H_{(\text{нач})}$ б) $\Delta H_{\text{х.р.}} = \sum \Delta H_{(\text{нач})} - \sum \Delta H_{(\text{кон})}$

в) $\Delta H_{T_2} = \Delta H_{T_1} - \sum \Delta H_{(\text{нач})} - \int_{T_1}^{T_2} (\sum C_{p(\text{кон})} - \sum C_{p(\text{нач})}) \cdot dT$

5. Основной задачей второго закона т/д является:

а) установление состояния химического равновесия;

б) выравнивание концентрации в газовых смесях за счет диффузии

в) установление глубины и направления процесса при данных условиях t -ры, P , V и C без сообщения энергии извне

6. При нагревании т/д системы (в частности вода в стакане) энтропия:

а) уменьшается б) возрастает в) остается без изменения

7. Константа скорости реакции связана с энергией активации уравнением:

а) $V = \kappa [C_1]^{n_1} \cdot [C_2]^{n_2}$ б) $E = mC^2$ в) $\kappa = \frac{E}{RT}$ г) $\kappa = \kappa_0 e^{\frac{-Ea}{RT}}$

8. Молекулярность реакции определяется:

а) суммой всех молекул участвующих в химической реакции

б) числом молекул продуктов реакции

в) числом молекул исходных веществ участвующих в молекулярном акте химического превращения

9. Порядок реакции равен:

а) произведению показателей степеней концентрации в кинетическом уравнении;

б) разности показателей степеней концентрации в кинетическом уравнении;

в) отношению показателей степеней концентрации в кинетическом уравнении;

г) сумме показателей степеней концентрации в кинетическом уравнении.

10. По какой формуле определяют порядок реакции $I_2 \rightarrow I + I$

а) $\kappa = \frac{1}{\tau} \ln \frac{a}{a-x}$ б) $\kappa = \frac{1}{\tau} \cdot \frac{1}{a-b} \ln \frac{b(a-x)}{a(b-x)}$ в) $\kappa = \kappa_0 e^{\frac{-Ea}{RT}}$ г) $V = \kappa \cdot C^2$

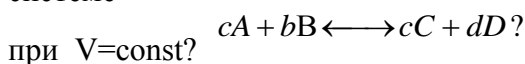
11. По какой формуле определяют скорость химической реакции $2NO + O_2 \longleftrightarrow 2NO_2$ в зависимости от концентрации

а) $V = k[2NO][O_2]$ б) $V = k[2NO_2]$ в) $V = [NO] \cdot [O_2]$ г) $V = k[NO]^2 + [O_2]$

12. По какой формуле можно аналитически рассчитать энергию активации?

а) $\lg \kappa = -\frac{Ea}{2,3R} \cdot \frac{1}{T} \lg \kappa_0$ б) $E = \frac{2,31g \frac{\kappa_1}{\kappa_2}}{\left(\frac{T_1 - T_2}{RT_1 \cdot T_2} \right)}$ в) $\lg = \ln \kappa_0 - \frac{Ea}{RT}$

13. Какое из приведенных уравнений соответствует величине константы равновесия в системе



$$\text{а) } \kappa_v = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b} \quad \text{б) } \kappa_v = \frac{[cC] \cdot [dD]}{[aA] \cdot [bB]} \quad \text{в) } \kappa_v = \frac{[A]^a + [B]^b}{[C]^c + [D]^d}$$

14. Какие реакции относятся к фотохимическим?

- а) когда активизацию молекул осуществляют за счет передачи энергии в форме теплоты;
- б) когда активизацию молекул осуществляют за счет светового излучения (света);
- в) реакции, протекающие под действием излучений высоких энергий (п, р, е, γ -излучение и т.д.).

15. По какой формуле рассчитывают энергию квантов при фотохимических реакциях?

$$\text{а) } E = N_a \cdot \frac{h}{\lambda} \quad \text{б) } E = mc^2 \quad \text{в) } E = h\nu \quad \text{г) } E = \frac{v}{\lambda}$$

16. Понижение давления газа над растворителем

- а) уменьшает его растворимость;
- б) увеличивает его растворимость;
- в) не влияет на растворимость.

17. Понижение температуры при экзотермическом растворении газа в жидкостях

- а) увеличивает его растворимость;
- б) уменьшает его растворимость;
- в) не влияет на растворимость.

18. Полупроницаемая мембрана проницаема для:

- а) молекул растворителя;
- б) молекул растворенного вещества;
- в) для молекул растворителя и растворенного вещества;
- г) для молекул раствора.

19. По какой формуле определяют осмотическое давление растворов неэлектролитов?

$$\text{а) } P_{\text{осм}} = iCRT \quad \text{б) } P_{\text{осм}} = \frac{nRT}{V} \quad \text{в) } P_{\text{осм}} = CRT$$

20. Какие растворы называются изотоническими?

- а) растворы, отличающиеся разной величиной концентрации;
- б) растворы, содержащие ионы распавшихся электролитов;
- в) растворы, имеющие одинаковое осмотическое давление;
- г) растворы, имеющие разное осмотическое давление.

21. Адсорбция это:

- а) концентрация растворенного вещества внутри объема растворителя;
- б) концентрация растворенного вещества на границе раздела фаз;
- в) концентрация растворенного вещества на поверхности раздела фаз и в объеме растворителя.

22. Какая формула определяет величину адсорбции (уравнение Фрейндлиха) для участка, где поверхность адсорбента еще ненасыщенна

$$\text{а) } \Gamma = -\frac{c}{RT} \cdot \frac{dQ}{dC} \quad \text{б) } \Gamma = \Gamma_{\text{max}} \frac{a}{a-x} \quad \text{в) } \frac{x}{m} = kP^{1/2} \quad \text{г) } \frac{x}{m} = kC$$

23. Краевой угол смачивания водой гидрофильной поверхности, в частности обезжиренного стекла равен:

- а) $Q > 90^\circ$ б) $Q < 90^\circ$ в) $Q = 0^\circ$ г) $Q > 90^\circ$

24. Для золя AgI при избытке AgNO_3 формула мицеллы имеет вид:

- а) $\{m[\text{AgI}]n\Gamma \cdot (n-x)\text{K}^+\}x\text{K}^+$
- б) $\{m[\text{AgI}]n\text{Ag}^+ \cdot (n-x)\text{NO}_3^-\}x\text{NO}_3^-$
- в) $\{m[\text{AgNO}_3]n\text{Ag}^+(n-x)\Gamma\}x\Gamma^-$

25. Электрокинетический потенциал (ψ - потенциал) это:

- а) разность потенциалов между подвижной (диффузной) и неподвижной (адсорбционной) частями двойного электрического слоя;

- б) это разность потенциалов, возникающая между двумя электродами;
 в) это разность потенциалов между ядром и диффузным слоем мицеллы;
 г) это разность потенциалов между потенциалопределяющим ионом и диффузным слоем.

26. Дзетта потенциал определяют по формуле:

$$\xi = \frac{4\pi e}{\varepsilon \cdot E} \quad \text{б) } \xi = \frac{\pi e \cdot U}{\varepsilon \cdot E} \quad \text{в) } \xi = \frac{4\pi e / U}{\varepsilon \cdot E} \quad \text{г) } \xi = \frac{4\pi \eta e / U}{\varepsilon \cdot E}$$

27. Электрофорез это:

- а) перенос частиц дисперсной фазы в электрическом поле;
 б) перенос частиц дисперсной среды в электрическом пол;
 в) это движение зарядов к противоположно заряженным электродам 87.

28. Коагуляция это:

- а) процесс оседания частиц дисперсной фазы под действием силы тяжести;
 б) процесс перехода частиц осадка в раствор;
 в) процесс слипания коллоидных частиц с образованием более крупных агрегатов, с последующей потерей кинетической и агрегативной устойчивости.

29. Гелеобразование это:

- а) переход коллоидной системы из связнодисперсного состояния в свободнодисперсное состояние;
 б) переход коллоидной системы из свободно дисперсного состояние в связнодисперсное состояние;
 в) способность коагуляционных структур восстанавливаться после их механического разрушения.

29. Гелеобразование это:

- а) переход коллоидной системы из связнодисперсного состояния в свободнодисперсное состояние;
 б) переход коллоидной системы из свободно дисперсного состояние в связнодисперсное состояние;
 в) способность коагуляционных структур восстанавливаться после их механического разрушения.

30. Суспензии представляют собой:

- а) дисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой;
 б) дисперсные системы, состоящие из жидкой дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды
 в) грубые высококонцентрированные дисперсные системы, где дисперсной фазой является газ, а дисперсионной средой жидкость;
 г) дисперсной системой, где дисперсной фазой могут быть твердые частицы, а дисперсионной средой газ.

31. Как изменяется эквивалентная электропроводность при разбавлении?

- а) уменьшается б) не изменяется в) увеличивается
 г) увеличивается и не изменяется при бесконечном разбавлении

32. Какая реакция является экзотермической?

- а) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} \quad \Delta H < 0$
 б) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \quad \Delta H > 0$
 в) $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \quad \Delta H < 0$
 г) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \quad \Delta H < 0$

33. Какое уравнение описывает состояние равновесия для реакции $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$?

$$\text{а) } K_p = \frac{[\text{NO}]^4 [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4 [\text{O}_2]^5} \quad \text{б) } K_p = \frac{[4\text{NH}_3][5\text{O}_2]}{[4\text{NO}][6\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{в) } K_p = \frac{[\text{NO}]^4 [\text{NH}_3]^4}{[\text{O}_2]^5 [\text{NO}_4]^4}$$

$$\text{г) } K_p = [\text{NH}_3]^4 \cdot [\text{O}_2]^5$$

34. Какой раствор будет иметь более низкую температуру замерзания?

- а) 1 М р-р б) 1 М р-р $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

в) 1 М $AlCl_3$ г) 1 М р-р $NaSO_4$

35. Что такое золь?

а) коллоидный раствор б) осадок

в) истинный раствор г) суспензия

а) дисперсные системы, с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой;

б) дисперсные системы, с жидкой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной среде;

в) дисперсные системы, где дисперсной фазой является газ, а дисперсионной средой жидкость;

г) дисперсные системы, где дисперсной фазой могут быть твердые частицы, а дисперсионной средой – газ.

36. Что такое пептизация?

а) это превращение крупных частиц в мелкие

б) это укрупнение коллоидных частиц

в) это оседание коллоидных частиц

г) это изменение цвета раствора

7.4.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

1. Краткая характеристика агрегатного состояния вещества.
2. Основные свойства жидкостей.
3. Твердое состояние. Аморфные и кристаллические твердые тела.
4. Молекулярно-кинетическая теория газов.
5. Основные т/д понятия. 1-ый закон т/д. Процессы, протекающие при постоянном давлении.
6. Применение 1-го закона т/д к тепловым процессам.
7. Второй закон термодинамики. Энтропия. Статистический и т/д смысл энтропии.
8. Третий закон т/д.
9. Термодинамические потенциалы.
10. Химический потенциал.
11. Средняя и мгновенная скорости химической реакций.
12. Факторы, влияющие на скорость химической реакций.
13. Теория Арениуса. Энергия активации. Активированный комплекс.
14. Вычисление энергии активации графически.
15. Вычисление энергии активации аналитически.
16. Молекулярность и порядок реакции.
17. Константа скорости реакции 1-го и 2-го порядка.
18. Катализ. Каталитические реакции. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.
13. Т/д фазового равновесия. Равновесие в однокомпонентных трехфазных системах.

2-ой рейтинг контроль

1. Динамический характер химического равновесия.
2. Факторы, влияющие на химическое равновесие.
3. Константа скорости реакции в газовых системах.
4. Константа скорости реакции в растворах.
5. Характеристика растворов. Растворы неэлектролитов.
6. Растворимость газов в жидкостях, растворимость жидкости в жидкости и растворимость твердых веществ в жидкостях.
7. Диффузия и осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа.
8. Давление насыщенного пара растворителя над раствором. Законы Рауля. Температура замерзания и температура кипения разбавленных растворов.
9. Отклонение свойств растворов электролитов от растворов неэлектролитов. Теория Арениуса. Р Связь изотонического коэффициента со степенью диссоциации.

азвитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюкеля. Активность, коэффициент активности и ионная сила. 6. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации. 10 Электропроводимости веществ (металлическая, электролитическая и полупроводимость). 11. Удельная и молярные электропроводности. 12. Закон независимости движения ионов (Закон Кольрауша). 13. Электроды 1-го и 2-го рода. 14 Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов.

3- ий рейтинг контроль

1. Поверхностные явления. Способы уменьшения свободной энергии системы. Адсорбция. Физическая и химическая адсорбция.
2. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ. Уравнение Гиббса. Ориентация молекул в поверхностном слое. Мономолекулярный слой.
3. Адсорбция на границе раздела фаз двух не смешивающихся жидкостей.
4. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело –газ и твердое тело– жидкость. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха.
5. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра и БЭТ.
6. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело –газ и твердое тело– жидкость. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха.
7. Ионообменная адсорбция. Уравнение Никольского.
8. Смачивание. Краевой угол смачивания. Гидрофильные и гидрофобные вещества.
9. Растекание одной жидкости на поверхности другой. Когезия и адгезия.
10. Капиллярное давление. Уравнение Лапласа. Уравнение Томсона.
11. Методы получения и очистки коллоидных растворов (систем).
12. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсная среда. Классификация дисперсных систем.
13. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем.
14. Строение мицеллы коллоидных растворов.
15. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления (электрофорез, электроосмос), Σ - потенциал.
16. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем.
17. Коагуляция. Порог коагуляции. Коагуляция электролитами. Уравнение Дерягина и Ландау. Правило Шульце-Гарди.
18. Структурирование в дисперсных системах. Гелеобразование. Пептизация. Синерезис. Тиксотропия.
19. Фазовое и физическое состояние полимеров.
20. Набухание полимеров. Контракция. Степень набухания.
21. Характеристика растворов полимеров (осмотическое давление, вязкость, светорассеяние, поглощение света).
22. Гели. Хрупкие гели. Применение.
23. Студни. Текучесть, застудневание, эластичность. Применение.
24. Суспензии. Устойчивость, стабилизация и применение.
25. Эмульсии. Типы эмульсии. Устойчивость, обращение фаз. Стабилизация. Применение.
26. Аэрозоли (туманы, дымы, пыли). Приложения.
27. Порошки. Дисперсность. Ситовый анализ.
28. Дисперсные системы с твердой дисперсионной средой. (пеностекло, пенопласты), твердые эмульсии [маргарин, набухшая древесина], твердые золи.

7.4.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Предмет, цели и задачи физической и коллоидной химии.
2. Краткая характеристика газообразного, жидкого, твердого и плазменного состояния вещества.

3. Идеальные и реальные газы. Уравнение Менделеева Клапейрона. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
4. Молекулярно-кинетическая теория газов. Средняя скорость движения молекул газа.
5. Жидкостное состояние. Основные свойства жидкостей (ассоциация, поверхностное натяжение, вязкость, диэлектрическая проницаемость, дипольный момент, молярный объем, плотность, показатель преломления и т.д.
6. Твердое состояние. Аморфные и кристаллические твердые вещества. Полиморфизм и изоморфизм.
7. Основные термодинамические понятия (Термодинамическая система, параметры и функции состояния системы, равновесные и неравновесные термодинамические процессы, внутренняя энергия и т.д.).
8. Первый закон термодинамики. процессы, протекающие при $P = \text{const}$.
9. Первый закон термодинамики. Процессы, протекающие при $V = \text{const}$.
10. Термохимические и термодинамические реакции. Закон Гесса и его следствия.
11. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.
12. Второй закон термодинамики. Энтропия. Статистический и термодинамический смысл энтропии.
13. Третий закон термодинамики. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал) и энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал).
14. Скорость химических реакций. Основной постулат кинетики. Средняя и мгновенная скорость химических реакций.
15. Энергия активации. Теория Арениуса. Теория столкновений и переходного комплекса.
16. Определение энергии активации графически.
17. Определение энергии активации аналитически.
18. Кинетическая классификация реакции. Молекулярность и порядок реакции.
19. Кинетическое уравнение реакции 1-го и 2-го порядка.
20. Гомогенный катализ. Механизм гомогенного катализа, примеры гомогенного катализа.
21. Гетерогенный катализ. Механизм гетерогенного катализа. Теории гетерогенного катализа (теория активных центров, мультиплетная теория, теория каталитических активных ансамблей).
22. Взаимодействие излучения с веществом. Закон Гротгуса. Закон Штарка-Эйнштейна. Возбуждение, ионизация и диссоциация веществ при взаимодействии их со светом.
23. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход.
24. Кинетика фотохимических реакций. Сенсибилизированные реакции. Цепные реакции. Механизм цепных реакции. Кинетика цепных реакций
25. Равновесное состояние. Динамический характер равновесия.
26. Факторы влияющие на скорость химических реакций.
27. Факторы влияющие на химическое равновесие.
28. Изменение свободной энергии химической реакции между идеальными газами в зависимости от парциальных давлений этих газов.
29. Закон действия масс. Константа химического равновесия и ее связь с изменением свободной энергии.
30. Равновесие между фазами для чистых веществ. РТ-диаграмма. Правило фаз Гиббса.
31. Распределение растворенного вещества между несмешивающимися жидкостями. Коэффициент распределения. Экстракция.
32. Равновесие в трехкомпонентной жидкой системе. Треугольная диаграмма (фазовая).
33. Определение понятия «раствор». Способы выражения состава растворов. Растворы газов в жидкостях.
34. Взаимная растворимость жидкостей.
35. Растворы твердых веществ в жидкостях.
36. Разбавленные растворы. Диффузия и осмос в растворах. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Значение осмоса в пищевой технологии.
37. Давление насыщенного пара над растворами. Закон Рауля.

38. Температура кристаллизации и кипения разбавленных растворов.
39. Возникновение ионов в растворах. Процессы сольватации (гидратации). Слабые и сильные электролиты. Теория Арениуса. Степень диссоциации. развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюкеля.
40. Активность. Коэффициент активности. Ионная сила.
41. Буферные растворы (системы) их состав и механизм действия.
42. Расчет pH буферных систем. Буферная емкость, влияние концентрации на буферную емкость.
43. Применение закона действия масс к растворам слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
44. Электрическая проводимость растворов электролитов. Проводники 1-го и 2-го рода. Скорость движения ионов. Числа переноса.
45. Удельная электрическая проводимость в растворах электролитов. Зависимость удельной электрической проводимости от концентрации раствора, скорость движения ионов и заряда ионов.
46. Молярная электрическая проводимость в растворах электролитов. Зависимость молярной электропроводимости от концентрации.
47. Связь молярной электрической проводимости со скоростью движения ионов.
48. Закон независимости движения ионов (Закон Кольрауша).
49. Электродные процессы. Возникновение потенциала на границе раздела.
50. Электродные потенциалы электродов. Классификация электродов. Уравнение Нернста.
51. Водородный электрод. Уравнение электродного потенциала водородного электрода.
52. Каломельный электрод. ЭДС каломельного электрода.
53. Хлорсеребряный электрод. ЭДС хлорсеребряного электрода.
54. Хингидронный электрод. ЭДС хингидронного электрода.
55. Стекланный электрод. ЭДС стекланный электрода.
56. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов.
57. Концентрационные гальванические элементы (цепи).
58. Окислительно-восстановительные электроды (Red-Ox).
59. Технические гальванические элементы. Сухие батарейки (марганцово-цинковый элемент).
60. Свинцовый аккумулятор.
61. Щелочные аккумуляторы.
62. Предмет, цели и задачи коллоидной химии. Возникновение и значение коллоидной химии.
63. Способы уменьшения свободной энергии системы. Адсорбция. Физическая и химическая адсорбция.
64. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ. Уравнение Гиббса. Ориентация молекул в поверхностном слое. Мономолекулярный слой.
65. Адсорбция на границе раздела фаз двух не смешивающихся жидкостей.
66. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха.
67. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра и БЭТ.
68. Ионнообменная адсорбция. Уравнение Никольского.
69. Адсорбция электролитов из раствора.
70. Смачивание. Краевой угол смачивания. Гидрофильные и гидрофобные вещества.
71. Растекание одной жидкости на поверхности другой. Когезия и адгезия.
72. Смачивание на границе 3-х фаз. Уравнение Лапласа.
73. Капиллярное давление. Уравнение Лапласа. Уравнение Томсона.
74. Методы получения коллоидных растворов (систем).
75. Методы получения коллоидных растворов (систем).
76. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсная среда. Классификация дисперсных систем.
77. Оптические свойства коллоидных систем. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлей.

78. Оптические методы исследования. (Ультрамикроскоп Зигмонди и Зидентофа, метод нефелометрии).
79. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем (броуновское движение, диффузия, седиментация). Седиментационно-диффузионное равновесие.
80. Методы очистки коллоидных растворов. Диализ. Электродиализ. Ультрафильтрация.
81. Строение мицеллы коллоидных растворов.
82. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления (электрофорез, электроосмос), Σ - потенциал.
83. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем.
84. Коагуляция. Порог коагуляции. Коагуляция электролитами. Уравнение Дерягина и Ландау. Правило Шульце-Горди.
85. Структурирование в дисперсных системах. Гелеобразование. Пептизация. Синерезис. Тиксотропия.
86. Фазовое и физическое состояние полимеров.
87. Набухание полимеров. Контракция. Степень набухания.
88. Характеристика растворов полимеров (осмотическое давление, вязкость, светорассеяние, поглощение света).
89. Гели. Хрупкие гели. Применение.
90. Студни. Текучесть, застудневание, эластичность. Применение.
91. Суспензии. Устойчивость, стабилизация и применение.
92. Эмульсии. Типы эмульсии. Устойчивость, обращение фаз. Стабилизация. Применение.
93. Аэрозоли (туманы, дымы, пыли). Приложения.
94. Порошки. Дисперсность. Ситовый анализ.
95. Дисперсные системы с твердой дисперсионной средой. (пеностекло, пенопласты), твердые эмульсии [маргарин, набухшая древесина], твердые золи

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти правила должны быть, хорошо известны обучающимся. Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

График проведения рейтинговых контрольных мероприятия и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Кумыков Р.М., Иттиев А.Б. Физическая и коллоидная химия [Текст]: Учебное пособие Р.М Кумыков, А.Б. Иттиев. - Санкт-Петербург.;Издательство "Лань",1- ое издание 2019- С. 248
2. Кумыков Р.М., Иттиев А.Б. Физическая и коллоидная химия [Текст]: Учебное пособие Р.М Кумыков, А.Б. Иттиев. - Санкт-Петербург.;Издательство "Лань",2- ое издание 2021- С. 248

3. Кумыков Р.М. Курс физической и коллоидной химии. : учебное пособие Р.М. Кумыков - Нальчик 2012.С. 242. [Электронный ресурс]- Режим доступа: Сайт библиотеки КБГАУ
4. Терзиян, Т.В. Физическая и коллоидная химия [Текст]: справочник: учебное пособие / Т.В. Терзиян. – Екатеринбург.; Издательство Уральского университета, 2012. - С. 108 [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

Дополнительная литература:

5. Глаголева, М.А. Физическая химия [Текст/]: учебное пособие / М.А. Глаголева - М. : МИФИ. 2008. - 208 с. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

**9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
2025 - 2026 уч.г.**

• **ЭБС «Издательства Лань»**

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор No 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

• **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**

ООО «ЭБС Лань».

Договор No 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)

<http://e.lanbook.com/>

• **Сетевая электронная библиотека**

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор No СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

• **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**

ООО «Директ-Медиа»

Контракт No 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

• **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор No SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

• **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**

ООО «Эй Ви Ди - Систем»

Договор No А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор No 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Физическая и коллоидная химия»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контролях и при промежуточной аттестации.

Студент следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.VY3 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор No 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition No лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор No 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS» - международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных учреждений)	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm

- базы данных РАСХН	1. http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcil-poslevuzovskogo-obrazovaniia-spetsialnosti 06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslicnye-kultury-01.php
---------------------	--

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№ 104) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель
2.	Лабораторный практикум	Аудитория (№109) для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование: лабораторные столы с розетками, подводом воды и канализацией, столы для размещения приборов, стол письменный для преподавателя. Шкаф вытяжной с подводом воды и канализации, шкаф для реактивов, шкаф для посуды. Оборудование рН-метр ОР-211/1, магнитная мешалка с подогревом MAGNETIK STIRER TYPE MM-5, сушильный вакуумный шкаф STR -200, дистиллятор, микроскоп УМ-401П, сушильный шкаф для посуды, электроплитка нагревателя, баня водяная ПР 4310, центрифуга лабораторная MPW-350. Полный набор фарфоровой химической посуды, полный набор стеклянной химической посуды, полный набор химических реактивов для контроля качества сырья и готовой продукции. Плакаты, эскизы и т.д.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет

