

**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.16 Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки **19.03.02. Продукты питания из растительного сырья.**

Направленность (профиль) **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения **2(2)**

Семестр **3(4)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.16 «Физическая и коллоидная химия»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **19.03.04. Продукты питания из растительного сырья**, 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. №

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



. 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.

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-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} . Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать: основные законы физической и коллоидной химии для понимания процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания. Уметь: использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания из растительного сырья Владеть: навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой
		ИД-2 _{УК-2} . Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: оптимальные способы получения продуктов питания из растительного сырья с использованием основных понятий и законов физической и коллоидной химии Уметь: выбирать оптимальные способы решения задач и просчитывать последствия возможных решений задачи. Владеть: навыками расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа сырья и продуктов питания из растительного сырья

		<p>ИД-3 ук-2. В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов</p>	<p>Знать: основные результаты применения современных методов получения питательных веществ из растительного сырья. при их внедрении в технологические процессы</p> <p>Уметь: применять законы физической и коллоидной химии при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения</p> <p>Владеть: навыками расчета содержания определяемого компонента в системе.</p>
ОПК-2	<p>ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1 опк-2. Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям</p>	<p>Знать: основные законы физической и коллоидной химии для применение их в процессе технологической переработки сырья и получения продуктов питания из растительного сырья.</p> <p>Уметь: делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований.</p> <p>Владеть: навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов</p>
		<p>ИД-2 опк-2 Систематизирует результаты научных исследований</p>	<p>Знать: современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья.</p> <p>Уметь: систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях.</p> <p>Владеть: навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследований.</p>
		<p>ИД-3 опк-2. Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.</p> <p>Уметь: организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях.</p> <p>Владеть: навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследований.с применением методов математического анализа</p>

		<p>ИД-4 опк-2 Использует знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: методы математического моделирования при синтезе химических соединений</p> <p>Уметь: использовать знания математического моделирования для улучшения технологии получения веществ из растительного сырья.</p> <p>Владеть: знаниями математического моделирования при решении задач по получению питательных веществ из растительного сырья</p>
		<p>ИД-5 опк-2 Использует знания в области микробиологии для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции</p>	<p>Знать: свойства и структуру основных природных биополимеров для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции</p> <p>Уметь: использовать знания по структуре и свойствам природных биополимеров для реализацию технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в конкретных условиях.</p> <p>Владеть: навыками использования знаний в области природных биополимеров для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции</p>
		<p>ИД-6 опк-2 Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные понятия и законы химии при проведении исследований в области получения питательных веществ из растительного сырья.</p> <p>Уметь: применять знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками математических расчетов параметров состояния системы (P,T,C,m,V и др.) при проведении исследований в конкретных условиях.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.16 «Физическая и коллоидная химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

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:	1,92/69	0,55/20
лекции	18(4)*	4(2)*
лабораторные работы	18	4
практические занятия	18(8)*	4(2)*
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа в том числе:	2.08/75	3,44/124
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	48	120
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	Практ. занятия	Самост. работы	Всего
1.	Модуль I. Основы химической термодинамики	4(2)*	2	4(2)*	12	22(4)*
2.	Тема 1. Основные термодинамические понятия.1 -я начала термодинамики. Термодинамические свойства газов и газовых смесей.	2(2)*	2	2(2)*	8	14(4)*
3.	Тема 2. II и III-я начала термодинамики. Термодинамические потенциалы	2	-	2	4	8
4.	Модуль II. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие	4	2	2(2)*	10	18(2)*
5.	Тема 3. Формальная кинетика, теория химической кинетики реакции. Энергия активации. Молекулярность и порядок реакции. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций.	2	-	1(1)*	5	8(1)*
6.	Тема 4. Динамический характер химического равновесия.	2	2	1(1)*	5	10(1)*

	Константа равновесия. Связь константы равновесия со свободной энергией, в процессах при $P=const$. Химический потенциал и общие условия 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	4(2)*	6	4(2)*	14	28(4)*
8.	Тема 5. Термодинамические свойства растворов неэлектролитов.	2(2)*	2	2(2)*	6	12(4)*
9.	Тема 6. Термодинамические свойства растворов электролитов.	1	2	1	2	6
10.	Тема 7. Электропроводность растворов электролитов.	0,5		1	2	3,5
11.	Тема 8. Электрохимические процессы.	0.5	2	-	4	6,5
12.	Модуль IV. Термодинамика по-верхностных явлений	2	4	2(2)*	4	12(2)*
13.	Тема 9. Адсорбционные процессы. ПАВ.	1	2	2(2)*	4	9(2)*
14.	Тема 10. Смачивание. Краевой угол смачивания. Капиллярные явления.	0.5	2	-	-	2.5
15.	Тема 11. Растекание одной жидкости на поверхности другой. Адгезия. Когезия.	0.5	-	-	-	0.5
16.	Модуль V. Коллоидные, высоко-молекулярные и микрогетерогенные системы	4	4	6	8	22
17.	Тема 12. Методы получения и очистки коллоидных систем	0.5	2	-	2	4.5
18.	Тема 13. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем.	1		2	2	5,0
19.	Тема 14. Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов.	0, 5		2	2	4.5
20.	Тема 15. Растворы ВМС	0,5	2	2	2	6,5
21.	Тема 16. Структурирование в коллоидах и растворах ВМС.	0,5	-	-	-	0,5

22.	Тема 17. Микрогетерогенные системы.	1		-	-	1
Итого:		18(4)*	18	18(8)*	48	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	Практ. занятия	Самост. работы	Всего
1.	Модуль I. Основы химической термодинамики	1(1)*	2	1(1)*	30	34(4)*
2.	Тема 1. Основные термодинамические понятия.(термодинамическая система, параметры и функции состояния системы.1 -я начала термодинамики. Термодинамические свойства газов и газовых смесей.	0.5(0.5)*	2	-	15	17.5(2.5)*
3.	Тема 2. 11 и 111-я начала термодинамики. Термодинамические потенциалы	0.5(0.5)*	-	1(1)*	15	16.5(1.5)*
4.	Модуль II. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие	0.5(0.5)*	-	1(1)*	30	31.5(1.5)*
5.	Тема 3. Формальная кинетика, теория химической кинетики реакции. Энергия активации. Молекулярность и порядок реакции. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций.	0.25(0.25)*	-	0.5(0,5)*	15	15.75(0.75)*
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	0.25(0.25)*	-	0.5(0,5)*	15	15.75(0.75)*

	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	1(0.5)*	-	1	20	22(0.5)*
8.	Тема 5. Термодинамические свойства растворов неэлектролитов.	0.25(0.25)*	-	0.25	5	5.5(0.25)*
9.	Тема 6. Термодинамические свойства растворов электролитов.	0.25(0.25)*	-	0.25	5	5.5(0.25)*
10.	Тема 7. Электропроводность растворов электролитов.	0,25	-	0.25	5	5,5
11.	Тема 8. Электрохимические процессы.	0.25	-	0.25	5	5,5
12.	Модуль IV. Термодинамика по-верхностных явлений	0,5	1	0.5	20	22
13.	Тема 9. Адсорбционные процессы. ПАВ.	0.25	1	0.5	10	11.75
14.	Тема 10. Смачивание. Краевой угол смачивания. Капиллярные явления.	0.125	-	-	4	4.125
15.	Тема 11. Растекание одной жидкости на поверхности другой. Адгезия. Когезия.	0.125	-	-	6	6.125
16.	Модуль V. Коллоидные, высокомолекулярные и микрогетерогенные системы	1	1	0.5	20	22.5
17.	Тема 12. Методы получения и очистки коллоидных систем	0.125	1	-	-	1.125
18	Тема 13. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем.	0,25		0.25	-	0.5
19.	Тема 15. Растворы ВМС	0,25	-	-	5	5.25

20.	Тема 16. Структурирование в коллоидных системах и растворах ВМС	0.125			5	5.125
21.	Тема 17. Микрогетерогенные системы.	0.25		-	5	5.25
Итого:		4(2)*	4	4(2)*	120	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	ЛЕКЦИИ № 1 Тема: «Основы химической термодинамики. 1-ый закон термодинамики» Предмет, цели и задачи физической химии. Агрегатное состояние вещества. Основные термодинамические понятия. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Основной закон термохимии.	2(2)*	0.5(0.5)*
		ЛЕКЦИИ № 2. Тема: «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 Кирхгофа). Статистический и термодинамический смысл энтропии. Вывод значений энергии Гиббса и энергии Гельмгольца.	2	0.5(0.5)*
2.	Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие	ЛЕКЦИЯ № 3. Тема: «Химическая кинетика» Формальная кинетика, теория химической кинетики реакции. Энергия активации. Молекулярность и порядок реакции. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций	2	0.25(0.25)*
		ЛЕКЦИЯ №4 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	2	0.25(0.25)*

[illegible]

		<p>Адсорбция на границе жидкость - газ. Уравнение Гиббса. Адсорбция на границе твердое тело - газ, твердое тело-жидкость. Ионнообменная адсорбция. Уравнение Никольского. 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>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>ЛЕКЦИЯ № 8 Тема: «Коллоидные системы»</p> <p>Дисперсионные и конденсационные методы получения коллоидов. Очистка коллоидных систем. Диализ. Электродиализ и ультрафильтрация. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция коллоидов электролитами. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.</p> <p>ЛЕКЦИЯ № 9 Тема: «Высокомолекулярные и микрогетерогенные системы»</p> <p>Природные и синтетические полимеры. Основные свойства растворов ВМС. Суспензии, Эмульсии. Аэрозоли и порошки.</p>	2	0.5
			2	0.5
		Итого по дисциплине	18(4)*	4(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	Лаб. работа №1. .Определить постоянную калориметра (теплоемкость калориметрической системы).	2	2(2)*

2.	Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие	Лаб. работа №2. Изучить кинетику реакции гидролиза этилацетата методом отбора проб при двух температурах.	2	
3.	Термодинамические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Электропроводность растворов электролитов. Электрохимические процессы	Лаб. работа №3. Потенциометрическое определение рН растворов. Лаб. работа №4. Определение рН мутных и окрашенных растворов прибором Михаэлиса Лаб. работа №5. Определить ЭДС гальванического элемента Якоби-Даниэля.	2 2 2	
4..	Термодинамика по-верхностных явлений	Лаб. работа №6. Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле Лаб. работа №7. Определение величины адсорбции газов на твердом адсорбенте	2 2	2
5.	Коллоидные, высокомолекулярные и микрогетерогенные системы	Лаб. работа №8. Приготовление коллоидного раствора канифоли в воде методом замены растворителя. Лаб. работа №9. Приготовление золя гидроксида железа(III). Очистка приготовленного золя методом диализа.	2 2	
Всего на дисциплину:			18	4(2)*

* Занятия, проводимые в интерактивной форме

4.3.3. Практические занятия

№ раздела (модуля)	Наименование раздела дисциплин	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
1.	Агрегатные состояния вещества. Основы химической т/д.	Практ. зан. 1 Вычисление средней скорости движения молекул газа и определение некоторых физических величин жидкостей. Практ. зан. 2 Определение тепловых эффектов (энтальпии), энтропии и т/д потенциалов химических реакций.	2(2)* 2	- 2(2)*
2.	Химическая кинетика	Практ. зан. 3 Способы	2(2)*	-

	Термодинамика химического и фазового равновесия.	вычисления скорости реакций по какому-то компоненту. Определение молекулярности и порядка реакций.		
3.	Термодинамические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Электрические и электрохимические процессы.	Практ. зан. 4 Вычисление осмотического давления, активности ионов и ионной силы растворов. Практ. зан. 5 Вычисление удельной и молярной электропроводности растворов. Вычисление ЭДС гальванических элементов	2(2)* 2	1 -
4.	Термодинамика поверхностных явлений	Практ. зан. 6. Вычисление величины адсорбции.	2(2)*	
7.	Коллоидные, высокомолекулярные и микрогетерогенные системы.	Практ. зан. 7 Вычисление порога коагуляции Практ. зан. 8 Составление формул мицеллы коллоидных растворов Практ. зан. 9. Вычисление степени набухания полимеров	2 2 2	1 - -
ИТОГО;			18(8)*	4(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 75 (124) часа, из них 48(120) 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.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной 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	12(30)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

2.	<p>1.Скорость химической реакции. Средняя скорость реакции.</p> <p>2. Факторы, влияющие на скорость реакции.</p> <p>3.Катализ. Каталитические реакции.</p> <p>4.Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.</p> <p>5. Энергия активации.</p> <p>6 Обратимые и необратимые химические реакции.</p> <p>7.Факторы, влияющие на смещение равновесия. Правило Ле-Шателье.</p> <p>8. Константа химического равновесия.</p>	10(30)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	<p>1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>2.Растворы электролитов и неэлектролитов.</p> <p>3. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Руля и Вант-Гоффа</p> <p>4. Буферные растворы. Буферная емкость, рН-буферных растворов.</p> <p>5 Гальванические элементы.</p> <p>6, ЭДС гальванических элементов.</p>	14(20)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	<p>1. Поверхностные явления.</p> <p>2. Адсорбция на границе ж-г. Изотерма адсорбции.</p> <p>3. Адсорбция на границе -г.-ж, г-т, ж-т.</p> <p>4. Смачивание краевой угол смачивания.</p>	4(20)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	<p>1. Получение и очистка коллоидных систем.</p> <p>2. Оптические и электрические свойства коллоидных растворов.</p> <p>3. Коагуляция коллоидных растворов.</p> <p>4. Структурирование в коллоидных растворах и растворах ВМС.</p> <p>5. Микрогетерогенные системы.</p> <p>6. Получение, значение и разрушение данных систем.</p> <p>7. Полуколлоиды.</p>	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	Подготовка к сдаче экзамена

			выполненны е лабораторны е работы	
Итого:		75(124)		

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.	ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Основы химической термодинамики.		
	Химическая кинетика и катализ. Химическое и фазовое равновесие		
2.	Термодинамические свойства растворов.	УК-2; ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Электропроводность растворов электролитов		
	Электрохимические процессы.		
	Поверхностные явления.		
3.	Коллоидные системы. Получение и очистка.	УК-2; ОПК-2	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем.		
	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Структурирование коллоидных и высокомолекулярных систем.		
	Микрогетерогенные системы.		

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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

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

В процессе освоения образовательной программы по 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья компетенции **УК-2, 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
УК-2	Б1.О.09 Неорганическая химия	1
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная Б2.В.01(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	2
	Б1.О.16 Физическая и коллоидная химия	3
	Б2.О.02(У) Учебная практика, технологическая	4
	Б2.О.03 (П) Производственная практика, организационно-управленческая Б2.В.02 (П) Производственная практика, технологическая	6
	Б2.В.04(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.08 Математика Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.10 Физика	1
	Б1.О.12 Теоретическая механика Б1.О.14 Органическая химия Б1.О.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	2
	Б1.О.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Б1.О.16 Физическая и коллоидная химия	3
	Б2.О.02 (У) Учебная практика, технологическая	4
	Б1.О.30 Биохимия Б1.О.31 Электротехника и электроника	5

	Б1.О.33 Общая и пищевая микробиология	
	Б1.О.36 Пищевая химия	6
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научноисследовательская 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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5.	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-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих их достижение (3-й этап)	Знать: основные законы физической и коллоидной химии для понимания процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	Не знает основные законы физической и коллоидной химии для понимания процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	Частично знаком с основными законами физической и коллоидной химии для понимания процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	Достаточно хорошо знаком с основными законами физической и коллоидной химии для понимания процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	В полной мере знаком с основными законами физической и коллоидной химии для понимания процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.
	Уметь: использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания из растительного сырья	Не обладает умениями использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания из растительного сырья	Частично обладает умениями использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания из растительного сырья	Умеет хорошо использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания из растительного сырья	В полной мере умеет использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания из растительного сырья
	Владеть: навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	Не владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	Частично владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием	На хорошем уровне владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием	В полной мере владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием

			м и посудой	м оборудование м и посудой	оборудовани ем и посудой
ИД-2 ук-2 Выбирает оптимальный способ решения задачи, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы ограничений (3-этап)	Знать: оптимальные способы получения продуктов питания из растительного сырья с использованием основных понятий и законов физической и коллоидной химии	Не знает оптимальные способы получения продуктов питания из растительного сырья с использованием основных понятий и законов физической и коллоидной химии	Частично знаком с оптимальным и способами получения продуктов питания из растительного сырья с использованием основных понятий и законов физической и коллоидной химии	Достаточно хорошо знаком с оптимальным и способами получения продуктов питания из растительного сырья с использованием основных понятий и законов физической и коллоидной химии	В полной мере знаком с оптимальным и способами получения продуктов питания из растительного сырья с использованием основных понятий и законов физической и коллоидной химии
	Уметь: : выбирать оптимальные способы решения задач и просчитывать последствия возможных решений задачи.	Не умеет. выбирать оптимальные способы решения задач и просчитывать последствия возможных решений задачи	Частично умеет выбирать оптимальные способы решения задач и просчитывать последствия возможных решений задачи	На хорошем уровне умеет выбирать оптимальные способы решения задач и просчитывать последствия возможных решений задачи	На высоком уровне умеет выбирать оптимальные способы решения задач и просчитывать последствия возможных решений задачи
	Владеть: навыками расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа сырья и продуктов питания из растительного сырья	Не владеет навыками расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа сырья и продуктов питания из растительного сырья	Не в полной мере владеет навыками расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа сырья и продуктов питания из растительного сырья	На хорошем уровне владеет навыками расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа сырья и продуктов питания из растительного сырья	На высоком уровне владеет навыками расчета концентрации растворов, расчета навесок для анализа сырья и продуктов питания из растительного сырья

ИД-3 ук-2. В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов (3-й этап)	Знать: основные результаты применения современных методов получения питательных веществ из растительного сырья. при их внедрении в технологические процессы	Не знает основные результаты применения современных методов получения питательных веществ из растительного сырья. при их внедрении в технологические процессы	Частично знает основные результаты применения современных методов получения питательных веществ из растительного сырья. при их внедрении в технологические процессы	На хорошем уровне знает основные результаты применения современных методов получения питательных веществ из растительного сырья. при их внедрении в технологические процессы	В полной мере знает основные результаты применения современных методов получения питательных веществ из растительного сырья. при их внедрении в технологические процессы
	Уметь: применять законы физической и коллоидной химии при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения	Не умеет применять законы физической и коллоидной химии при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения	Частично умеет применять законы физической и коллоидной химии при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения	На хорошем уровне умеет применять законы физической и коллоидной химии при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения	На высоком уровне умеет применять законы физической и коллоидной химии при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения
	Владеть: навыками расчета содержания определяемого компонента в системе	Не владеет навыками расчета содержания определяемого компонента в системе	Частично владеет навыками расчета содержания определяемого компонента в системе	Достаточно хорошо владеет навыками расчета содержания определяемого компонента в системе	На высоком уровне владеет навыками расчета содержания определяемого компонента в системе
ИД-1 опк-2. Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	Знать:. основные законы физической и коллоидной химии для применения их в процессе технологической переработки сырья и получения	Не знает основные законы физической и коллоидной химии для применения их в процессе технологической переработки сырья и получения продуктов	Частично знает основные законы физической и коллоидной химии для применения их в процессе технологической переработки сырья и	На хорошем уровне знает основные законы физической и коллоидной химии для применения их в процессе технологической переработки сырья и	На высоком уровне знает основные законы физической и коллоидной химии для применения их в процессе технологической переработки сырья и

М	продуктов питания из растительного сырья.	питания из растительного сырья.	получения продуктов питания из растительного сырья.	получения продуктов питания из растительного сырья.	получения продуктов питания из растительного сырья.
	Уметь: делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований	Не умеет делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований	Частично умеет делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований	На хорошем уровне умеет делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований	В полной мере умеет делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований
	Владеть: навыками физико-химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Не владеет навыками физико-химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Частично владеет навыками физико-химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Достаточно хорошо владеет навыками физико-химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	На достаточно высоком уровне владеет навыками физико-химических исследований, проведения анализов, полученных результатов
ИД-2 опк-2 Систематизирует результаты научных исследований (3-й этап)	Знать: современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья	Не знает современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья.	Частично знает современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья.	На хорошем уровне знает современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья.	На высоком уровне знает современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья.

	Уметь: систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях	Не умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях.	Частично умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях.	Достаточно хорошо умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях	На высоком уровне умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях
	Владеть: навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования	Не владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования	Частично владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования	На хорошем уровне владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования	На высоком уровне владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования
ИД-3 опк-2. Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	Знать: современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	Не знает современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	Частично знает современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	На хорошем уровне знает современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	В полной мере знает современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.

	Уметь: организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях.	Не умеет организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях.	Частично умеет организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях.	На хорошем уровне умеет организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях.	На высоком уровне умеет организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях.
	Владеть: навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования. с применением методов математического анализа.	Не владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования. с применением методов математического анализа	Частично владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования. с применением методов математического анализа	На хорошем уровне владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования. с применением методов математического анализа	На высоком уровне владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования. с применением методов математического анализа
ИД-4 опк-2 Использует знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности (3-й этап)	Знать: методы математического моделирования при синтезе химических соединений	Не знает методы математического моделирования при синтезе химических соединений	Частично знает методы математического моделирования при синтезе химических соединений	Достаточно хорошо знает методы математического моделирования при синтезе химических соединений	В полной мере знает методы математического моделирования при синтезе химических соединений
	Уметь: использовать знания математического моделирования для улучшения технологии получения веществ из	Не умеет использовать знания математического моделирования для улучшения технологии получения веществ из растительного	Не в полной мере умеет использовать знания математического моделирования для улучшения технологии получения	На хорошем уровне умеет использовать знания математического моделирования для улучшения технологии	На высоком уровне умеет использовать знания математического моделирования для улучшения технологии получения

	растительного сырья	сырья	веществ из растительного сырья	получения веществ из растительного сырья	веществ из растительного сырья
	.Владеть: знаниями математического моделирования при решении задач по получению питательных веществ из растительного сырья	Не владеет знаниями математического моделирования при решении задач по получению питательных веществ из растительного сырья	Частично владеет знаниями математического моделирования при решении задач по получению питательных веществ из растительного сырья	На хорошем уровне владеет знаниями математического моделирования при решении задач по получению питательных веществ из растительного сырья	На высоком уровне владеет знаниями математического моделирования при решении задач по получению питательных веществ из растительного сырья
ИД-5 опк-2 Использует знания в области микробиологии и для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции (3-й этап)	Знать: свойства и структуру основных природных биополимеров для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Не знает свойства и структуру основных природных биополимеров для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Частично знает свойства и структуру основных природных биополимеров для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Достаточно хорошо знает свойства и структуру основных природных биополимеров для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	На высоком уровне знает свойства и структуру основных природных биополимеров для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции

	Уметь: использовать	Не умеет использовать знания по структуре и свойствам природных биополимеров для реализацию технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в конкретных условиях	Частично умеет использовать знания по структуре и свойствам природных биополимеров для реализацию технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в конкретных условиях	Достаточно хорошо умеет использовать знания по структуре и свойствам природных биополимеров для реализацию технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в конкретных условиях	На высоком уровне умеет использовать знания по структуре и свойствам природных биополимеров для реализацию технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в конкретных условиях
	Владеть: навыками использования знаний в области природных биополимеров для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Не владеет навыками использования знаний в области природных биополимеров для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Частично владеет навыками использования знаний в области природных биополимеров для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	На хорошем уровне владеет навыками использования знаний в области природных биополимеров для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	На высоком уровне владеет навыками использования знаний в области природных биополимеров для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции
ИД-6 опк-2 Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач	Знать: основные понятия и законы химии при проведении исследований в области получения питательных веществ из растительного сырья.	Не знает основные понятия и законы химии при проведении исследований в области получения питательных веществ из растительного сырья	Частично знает основные понятия и законы химии при проведении исследований в области получения питательных веществ из растительного сырья	На хорошем уровне знает основные понятия и законы химии при проведении исследований в области получения питательных веществ из растительного сырья	На высоком уровне знает основные понятия и законы химии при проведении исследований в области получения питательных веществ из растительного сырья
	Уметь: применять знания химии при	Не умеет применять знания химии при	Частично умеет применять знания химии	На хорошем уровне умеет применять знания химии	На высоком уровне умеет применять знания

	проведений исследований и решении профессиональных задач	проведений исследований и решении профессиональных задач	при проведении исследований и решении профессиональных задач	при проведении исследований и решении профессиональных задач	химии при проведении исследований и решении профессиональных задач
	Владеть: навыками математических расчетов параметров состояния системы (P,T,C,m,V и др.) при проведении исследований в конкретных условиях	Не владеет навыками математических расчетов параметров состояния системы (P,T,C,m,V и др.) при проведении исследований в конкретных условиях	Частично владеет навыками математических расчетов параметров состояния системы (P,T,C,m,V и др.) при проведении исследований в конкретных условиях	На хорошем уровне владеет навыками математических расчетов параметров состояния системы (P,T,C,m,V и др.) при проведении исследований в конкретных условиях	На высоком уровне владеет навыками математических расчетов параметров состояния системы (P,T,C,m,V и др.) при проведении исследований в конкретных условиях

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» (неудовлетворительно)	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) $V = \frac{DC}{Dt}$ 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) $DH_{x.p.} = SDH_{(кон)} - SDH_{(нач)}$ б) $DH_{x.p.} = SDH_{(нач)} - SDH_{(кон)}$

- в) $DH_{T_2} = DH_{T_1} - SDH_{(нач)} - \int_{T_1}^{T_2} (SC_{p(кон)} - SC_{p(нач)}) \times dT$

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) $V = k[C_1]^{n_1} \times [C_2]^{n_2}$ б) $E = mc^2$ в) $k = \frac{E}{RT}$ г) $k = k_0 e^{\frac{-E_a}{RT}}$

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 $I_2 \rightleftharpoons I + I$

а) $k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$ б) $k = \frac{1}{t} \times \frac{1}{a-b} \ln \frac{b(a-x)}{a(b-x)}$ в) $k = k_0 e^{-\frac{E_a}{RT}}$ г) $V = k \times C^2$

11. По какой формуле определяют скорость химической реакции $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ 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) $\lg k = - \frac{E_a}{2,3R} \times \frac{1}{T} \lg k_0$ б) $E = \frac{2,3 \lg \frac{k_1}{k_2}}{\frac{1}{RT_1} - \frac{1}{RT_2}}$ в) $\lg = \ln k_0 - \frac{E_a}{RT}$

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

при $V = \text{const}$? $cA + bB \rightleftharpoons cC + dD$?

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

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?

а) $E = N_a \times \frac{h}{\lambda}$ б) $E = mc^2$ в) $E = h\nu$ 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?

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

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

а) $\Gamma = - \frac{c}{RT} \times \frac{dQ}{dC}$ б) $\Gamma = \Gamma_{\max} \frac{a}{a + x}$ в) $\frac{x}{m} = kP^{1/2}$ 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 зольа AgI при избытке $AgNO_3$ формула мицеллы имеет вид:

- а) $\{m[AgI]nI^- \times (n - x)K^+ \} x K^+$
- б) $\{m[AgI]nAg^+ \times (n - x)NO_3^- \} x NO_3^-$
- в) $\{m[AgNO_3]nAg^+(n-x)I^- \} x I^-$

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:

а) $\chi = \frac{4pe}{e \times E}$ б) $\chi = \frac{pe \times U}{e \times E}$ в) $\chi = \frac{4pe / U}{e \times E}$ г) $\chi = \frac{4phe / U}{e \times E}$

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 состояния 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) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ $\Delta H < 0$

б) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ $\Delta H > 0$

в) $CO + O_2 \rightarrow CO_2$ $\Delta H < 0$

г) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ $\Delta H < 0$

33. Какое уравнение описывает состояние равновесия для реакции $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$?

а) $K_p = \frac{[NO]^4 [H_2O]^6}{[NH_3]^4 [O_2]^5}$ б) $K_p = \frac{[4NH_3][5O_2]}{[4NO][6H_2O]}$ в) $K_p = \frac{[NO]^4 [NH_3]^4}{[O_2]^5 [NO_4]^4}$

г) $K_p = [NH_3]^4 \times [O_2]^5$

34. Какой раствор будет иметь более низкую температуру замерзания?

а) 1 М р-р б) 1 М р-р C_2H_5OH

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. Развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюкеля. Активность, коэффициент активности и ионная сила. 6. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации.
10. Электропроводности 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. Ионнообменная 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), ζ - 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 Кирхгоффа.
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. Когеция 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), ζ - 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 мероприятий 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 № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № 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 № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 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 пособия, 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.ВУЗ 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/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети	Электронный адрес ресурса
---------------------------	---------------------------

«Интернет»	
«Российское образование» федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БВ «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/lekciil-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

