МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Институт (филиал) ДОНСКОЙ КАЗАЧИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА

Кафедра «Пищевых технологий и оборудования»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой,

. _____ к.т.н Павлова И.В.

«21» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.08 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(код, наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки _Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения
(наименование профиля)
Квалификация выпускника - _бакалавр
(бакалавр/магистр)
Форма обучения: *Очно-заочная*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов на Дону, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физическая и коллоидная химия» разработана федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.08.2020 № 1041

профессиональный стандарта «22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья» *трудовая функция D/01.6* Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья, *D/02.6* Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях, *D/03.6* Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья, *утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 года N 694н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 июня 2020 года ,регистрационный N 58531)*

Рабочую программу дисциплины разработал:

к.х.н., доцент _____ Н.П. Вассель

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
доцент _____ О.А. Гайворонская

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании обеспечивающей кафедры «Биотехнология, химия и аквакультура».
Протокол № 9 от «11» 05. 2022 года

Заведующий кафедрой к.х.н., доцент
Н.П. Вассель

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании выпускающей кафедры Пищевые технологии и оборудование. Протокол № 5 от «21» мая 2021 года.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент _____
И.В. Павлова

Оглавление

1.Цели и задачи дисциплины (модуля) 4

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....4

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) 4

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения) 5

5. Содержание дисциплины (модуля).....7

5.1 Учебно-тематический план учебной дисциплины 7

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ…….9

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине.....9

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 12

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....14

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) 14

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) 14

10. Образовательные технологии.....15

11. Оценочные средства.....16

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями. 36

13. Лист регистрации изменений 37

1. **Цели и задачи дисциплины (модуля)**:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» реализуется как обязательная дисциплина базового цикла (Б1.О.03.08) основной профессиональной образовательной программы **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья** по направленности подготовки Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения (уровень бакалавриата), очно-заочной формы обучения.

Связь о предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ а/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	3	ОПК-2, ОПК-4
2	Физика	3	ОПК-2
3	Ознакомительная практика	2	УК-2, УК-4, УК-7, УК-11, УК-5, УК-6,
4	Неорганическая химия	1	ОПК-2

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ а/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Биохимия	5	ОПК-2
2	Микробиология	5	ОПК-2
3	Пищевая химия	5	ОПК-2
4	Технологическая практика	6	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	**Код компетенции**	**Формулировка компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа ОПК-2.2 Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов ОПК-2.3 Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 5 семестре, составляет зачетные 144 час, 4 зач.единицы. По дисциплине предусмотрен *дифференцированный зачет, экзамен*.

Очная –заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия* (контактная работа)	20	20			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
Контактная работа в ЭИОС	14	14			
Самостоятельная работа* (всего)**	124	124			
Вид промежуточной аттестации (*дифференцированный зачет*)					
Общая трудоемкость часы	144	144			
зачетные единицы	4	4			

***Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*

***Виды самостоятельной учебной работы**: курсовой проект или курсовая работ, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.*

** для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом[1].

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

[1] для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации

контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1 Учебно-тематический план учебной дисциплины

Очно-заочной формы обучения

Объем учебных занятий составляет 144 часа.Объем самостоятельной работы 124 часов.

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с преподавателем				
			Всего	Лекционного типа	Лабораторные занятия	Лабораторные занятия (элек.)	Контактная работа в ЭИОС
Модуль 1 (семестр _)							
Раздел № 1. Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия.							
Тема 1.1. I и II законы термодинамики. Термохимия.	10,5	10	0,5	0,5			0,5
Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.	10,5	10	0,5	0,5			0,5
Тема 1.3. Растворы.	9,5	8	1,5	0,5		1	1,5
Тема 1.4. Электропроводность растворов электролитов. ЭДС гальванического элемента.	10	8	2	1	1		1
Раздел № 2. Химическая кинетика и катализ.							
Тема 2.1. Формальная кинетика односторонних реакций.	9,5	8	1,5	0,5		1	1,5
Тема 2.2. Кинетика сложных реакций.	9,5	8	1,5	0,5	1		0,5

Тема 2.3. Катализ.		8	1,5	0,5		1	1,5
Раздел № 3. Поверхностные явления.							
Тема 3.1. Термодинамика поверхностных явлений	9,5	8	1,5	0,5		1	1,5
Тема 3.2. Адсобция на границе жидкость-газ	9,5	8	1,5	0,5	1		0,5
Тема 3.3. Электрические и оптические свойства дисперсных систем.	9,5	8	1,5	0,5	1		0,5
Тема 3.4. Устойчивость дисперсных систем.	8,5	8	0,5	0,5			0,5
Раздел № 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы.							
Тема 4.1 Методы получения дисперсных систем.	9,5	8	1,5	0,5	1		0,5
Тема 4.2. Суспензии, золи, эмульсии, их свойства.	9,5	8	1,5	0,5		1	1,5
Тема 4.3. Мицеллообразование в растворах ПАВ.	9,5	8	1,5	0,5	1		0,5
Тема 4.4. Растворы ВМС	9,5	8	1,5	0,5		1	1,5
Контроль, промежуточная аттестация							
Общий объем, часов	**144**	**124**	**20**	**8**	**6**	**6**	**14**
Форма промежуточной аттестации	**Дифференцированный зачет**						

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)		
1.	«Биохимия»	3.1-3.4	4.1-4.4	
2.	«Пищевая химия»		4.1-4.4	3.1-3.4
3.	Микробиология	3.1-3.4.		4.1-4.4
	Технологическая практика	1.1-1.4	2.1-2.3	3.1-3.4. 4.1-4.4

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Очно-заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции	
1.	Раздел № 1. Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия	Лаб. раб № 1 «Термохимические измерения» Лаб. раб № 2 «Определение молярной рефракции жидкостей»	1	Устный опрос, отчет по лаб.работе	ОПК-2	
2.	Раздел № 2. Химическая кинетика и катализ.	Лаб. раб № 3 «Определение скорости разложения комплексного оксалата марганца Лаб. раб № 4 «Определение константы скорости инверсии сахарозы»	1	Устный опрос,отчет по лаб.работе	ОПК-2	
3.	Раздел № 3. Поверхностные явления.	Лаб. раб № 5 «Определение среднего размера частиц суспензии методом седиментации» Лаб. раб. № 6 «Адсорбция на границе жидкость/газ»	2	Устный опрос, отчет по лаб.работе	ОПК-2	
4.	Раздел № 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы.	Лаб. раб № 7 «Определение критической концентрации мицеллообразования коллоидного ПАВ» Лаб. раб № 8 «Определение среднего размера коллоидных частиц методом седиментации »	2	Устный опрос, отчет по лаб.работе	ОПК-2	

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очно-заочной формы

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля

Модуль 1. Название модуля, семестр _							
Тема 1.1. I и II законы термодинамики. Термохимия.	10	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	доклад	2	устный опрос, коллоквиум
Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.	10	6	Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	доклад	2	устный опрос, коллоквиум
Тема 1.3. Растворы.	8	4	Подготовка к лабораторным работам	2	Защита лабораторных работ	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
Тема 1.4. Электропроводность растворов электролитов. ЭДС гальванического элемента.		4	Подготовка к лабораторным работам	2	Защита лабораторных работ	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
Тема 2.1. Формальная кинетика односторонних реакций.	8	4	Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	доклад	2	устный опрос, коллоквиум
Тема 2.2. Кинетика сложных реакций.	8	4	Подготовка к лабораторным работам	2	Защита лабораторных работ	2	устный опрос, отчет по лаб. работе

Тема 2.3. Катализ.	8	4	Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	доклад	2	устный опрос, коллоквиум
Тема 3.1. Термодинамика поверхностных явлений	8	4	Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	доклад	2	устный опрос, коллоквиум
Тема 3.2. Адсобция на границе жидкость-газ	8	**4**	Подготовка к лабораторным работам	2	Защита лабораторных работ	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
Тема 3.3. Электрические и оптические свойства дисперсных систем.	8	**4**	Подготовка к лабораторным работам	2	Защита лабораторных работ	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
Тема 3.4. Устойчивость дисперсных систем.	8	**4**	Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	**2**	доклад	**2**	устный опрос, коллоквиум
Тема 4.1 Методы получения дисперсных систем.	8	**4**	Подготовка к лабораторным работам	2	Защита лабораторных работ	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
Тема 4.2. Суспензии, золи, эмульсии, их свойства.	8	**4**	Подготовка к лекционным занятиям, самостоятел	**2**	доклад	**2**	устный опрос, коллоквиум

			ьное изучение раздела в ЭИОС				
Тема 4.3. Мицеллообразование в растворах ПАВ.	8	**4**	Подготовка к лабораторным работам	2	Защита лабораторных работ	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
Тема 4.4. Растворы ВМС	8	**4**	Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	**2**	доклад	**2**	устный опрос, коллоквиум
	124	**64**		**30**		**30**	

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки бакалавров. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических и лабораторных занятиях для эффективной подготовки к экзамену.

Виды самостоятельной работы

Подготовка к устному опросу.

Одним из основных способов проверки и оценки знаний студентов по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с

использованием Интернет-ресурсов. Ответ студента должен представлять собой развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

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

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

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

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену.

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

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

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

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (*при наличии*)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Физическая и коллоидная химия

а) основная литература

1. Борщевский А.Я. Физическая химия. Том 1. Общая и химическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : ИНФРА-М, 2021. — 606 с.1.
https://znanium.com/read?id=365082
2. Борщевский А.Я. Физическая химия. Том 2. Статистическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : Инфра-М, 2021. — 383 с. https://znanium.com/read?id=35354
3. Физическая химия : учебник / В. В. Луков, А. Н. Морозов ; Южный федеральный университет. –2-е изд., расшир. и доп. – Ростов-на-Дону ; Таганрог Издательство Южного федерального университета, 2018. – 238 с.

б) дополнительная литература

1. Родин, В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. Оробец. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 156 с. https://znanium.com/read?id=90285
2. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова. – Ставрополь: Параграф, 2013. – 52 с.
https://znanium.com/read?id=35354

в) программное обеспечение

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

Microsoft Windows 7 (№ 61273596)
Microsoft Office 2013 (№ 61273596)
Kaspersky Endpoint Security (№ 2304-180227-081330-327-749)
MicroSoft Visual Studio (№ 87411604)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1.Договор с ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»" об оказании услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных.
2. Контракт с ООО "ЗНАНИУМ" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Znanium.com». № 0373100036521000007 от 13.07.2021 С 23.07.2021 по 22.07.2022
3. Договор с ООО "Директ-Медиа" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
4. Договор с ЭБС «Лань» № 98/2021 от 16.12.2021 С 22.12.2021 по 21.12.2022

(перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля))

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лаборатория химических дисциплин Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; лабораторного типа; семинарского типа; для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор переносной; Ноутбук переносной; Экран переносной; Классная доска; Столы учебные химические; Стулья; Вытяжной шкаф; Термометры; Электропечь; Спиртовки; Плитки электрические; Штативы; Набор химических реактивов Металлический шкаф для хранения реактивов; Учебно-наглядные пособия.

10. Образовательные технологии:

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

Освоение учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм

проведения учебных занятий: проведения интерактивных лекций-бесед, групповых дискуссий, лабораторных опытов, направленных на решение ситуативных и/или производственных задач с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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

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

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

-задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;

-проведение в ходе выступления учебной деловой игры;

-приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;

-использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.) и т.п.

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

11. Оценочные средства (ОС):

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

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

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

Форма промежуточной аттестации	**Количество баллов**		
	Текущий Контроль (устный опрос)	**контроль**	**Сумма баллов**
Экзамен	30-70	20-30	60-100

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

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене.

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

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

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

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

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

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

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

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене в 30 рейтинговых баллов.

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

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

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

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

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

«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

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

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

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами)

Приблизительные тесты по ранее изученным темам.

Энергетика химических процессов.

1. Термохимия изучает
   тепловые эффекты химических реакций; x
   химическое равновесие;
   химию элементов.
2. При плавлении льда энтропия
   уменьшается;
   увеличивается; x
   не изменяется.
3. При полимеризации энтропия
   увеличивается;
   уменьшается; x
   не изменяется.
4. Самопроизвольно протекают процессы, если энергия Гиббса (ΔG)
   $\Delta G>0$;
   $\Delta G<0$; x
   $\Delta G=0$.
5. Состояние равновесия системы:
   $\Delta G>0$;
   $\Delta G<0$;
   $\Delta G=0$. x
6. Экзотермические реакции протекают
   с выделением тепла; x
   с поглощением тепла;
   количество тепла не изменяется.
7. Эндотермические реакции протекают
   с выделением тепла;
   с поглощением тепла; x
   затрудняюсь ответить.
8. При испарении вещества энтропия
   уменьшается;
   возрастает; x
   не изменяется.
9. При сжатии газа энтропия
   уменьшается; x

возрастает;
не изменяется.

Химическая кинетика. Химическое равновесие.

1. Под скоростью химической реакции понимают:
изменение концентрации;
изменение концентрации в единицу времени; x
изменение расстояния в единицу времени.
2. Для уравнения реакции N2 + 3H2 = 2NH3 К равновесия имеет вид

$$K_p = \frac{[NH_3]^2}{[N_2]\cdot[H_2]^3};$$ x

$$K_p = \frac{[N_2]\cdot[H_2]^3}{[NH_3]^2};$$

$$K_p = \frac{[N_2]\cdot[H_2]}{[NH_3]}.$$

3. Константа равновесия не зависит от
концентрации реагирующих веществ; x
природы реагирующих веществ;
от температуры.
4. Зависимость химической реакции от температуры отражает:
закон действующих масс;
правило Вант Гоффа; x
уравнение Нернста.
5. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ отражает:
правило Вант Гоффа;
закон действующих масс; x
правило Хунда.
6. Условие наступления химического равновесия:
υ прямой реакции = υ обратной реакции; x
υ прямой реакции › υ обратной реакции;
υ прямой реакции ‹ υ обратной реакции.
7. Сдвиг химического равновесия в сторону экзотермической реакции происходит, если температуру,
увеличить;
уменьшить; x
не изменять.
8. Сдвиг химического равновесия в сторону эндотермической реакции происходит, если температуру,
увеличить; x
уменьшить;
не изменять.
9. Во сколько раз измениться скорость химической реакции, если Температуру с 200С увеличить до 500С (температурный коэффициент $\gamma = 2$)
увеличится в 8 раз; x
уменьшится в16 раз;
увеличится в16 раз.
10. N2 + 3H2 = 2NH3 Во сколько раз увеличится скорость химической реакции, при увеличении концентрации азота и водорода в 2 раза?

27;
9;
16. x

11.2. Оценочные средств текущего контроля

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

Вопросы для устного опроса

Раздел 1 Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия

Термодинамические системы и их классификация.

Понятия фазы, компонента и числа компонентов термодинамической системы.

Термодинамические состояния и процессы. Виды процессов. Функции состояния и функции процесса.

Внутренняя энергия системы. Её определение.

Функции состояния и функции процесса. Теплота и работа. Работа обратимого и необратимого расширения газа. Другие вид работ.

Работа обратимого расширения идеального газа при изобарном, изохорном и изотермическом процессах.

. Стандартные теплоты образования и сгорания.

Стандартная теплота образования метилиодида CH3I(ж) ΔHf° = 8.4 кДж/моль. К какой реакции относится этот тепловой эффект?

Изохорная и изобарная теплоемкости, связь между ними для идеальных газов.

Уравнения Кирхгофа, их применение для вычисления тепловых эффектов.

Энтропия и термодинамическая вероятность; уравнение Больцмана.

Энтропия и теплота в обратимом и необратимом процессах.

Процессы самопроизвольные и не самопроизвольные Критерии направления самопроизвольного процесса и равновесия в изолированной системе.

Изменение энтропии в процессах фазового перехода (испарение, плавление, возгонка).

Характеристические функции и термодинамические потенциалы.

При каких условиях изменение внутренней энергии может служить критерием направления самопроизвольного процесса?

Критерии состояния равновесия в закрытой системе при постоянных V и T и при постоянных p и T.

Связь между изменением молярные энергии Гиббса и энергии Гельмгольца обратимого изотермического расширения идеального газа.

Третий закон термодинамики. Постулат Планка и тепловая теорема Нернста. Абсолютная энтропия.

Химический потенциал и условие равновесия между фазами.

Условия термодинамического равновесия в закрытой системе, в которой протекает химическая реакция.

Изотерма химической реакции Вант Гоффа и ее использование для определения направления протекания химической реакции.

Факторы, влияющие на константы равновесия КР и КС в идеальной системе (газовой смеси или растворе).

Зависимость константы равновесия КР от температуры и общего давления.

Выражение константы равновесия реакции, протекающей в газовой фазе в изобарно-изотермических условиях, через фугитивность.

Способы вычисления константы равновесия.

Термодинамическое условие самопроизвольного образования истинного раствора при постоянных p и T.

Аддитивные и не аддитивные экстенсивные величины.

Идеальные растворы и функция смешения идеальных растворов.

Закон Генри, коэффициент Генри, его физический смысл.

Растворимость газов в жидкостях.

Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля.

Почему давление насыщенного пара растворителя над идеальным раствором меньше, чем над чистым растворителем?

Криоскопическое следствие закона Рауля, его графическая интерпретация.

Диаграмма зависимости давления пара от температуры для воды и для разбавленных водных растворов. Влияние растворённого вещества на диаграмму.

Неидеальные растворы, активность, способы её выражения.

Раздел 2. Химическая кинетика и катализ.

Скорость химической реакции и скорость изменения концентрации реагента. Значение стехиометрии реакции.

Кинетическое уравнение реакции, кинетический порядок и константа скорости.

Кинетические уравнения и кинетические кривые реакций второго порядка.

Кинетические уравнения и кинетические кривые реакций третьего порядка.

Методы определения порядка реакции.

Двусторонние (обратимые) реакции и их кинетические уравнения.

Сопряженные реакции.

Зависимость константы скорости химической реакции от температуры, уравнение Аррениуса.

Энергия активации, предэкспоненциальный множитель и стерический фактор в теории столкновений.

Теория переходного состояния (активированного комплекса).

Энергия активации в теории переходного состояния (активированного комплекса).

Фотохимические реакции. Первичные и темновые реакции, квантовый выход.

Общие положения кинетики цепные реакций.

Простые и разветвленные цепные реакции, стадии, активные центры, длина цепи.

Катализ, виды катализа. Активность, специфичность и селективность катализатора. Промоторы и ингибиторы.

Механизмы катализа. Влияние на энергию активации, на скорость прямой и обратной реакции, на константу равновесия.

Специфичность гомогенного и гетерогенного катализа.

Автокаталитические реакции. Их примеры

Ферментативный катализ, энзим и субстрат. Активные центры энзима.

Кинетическое уравнение ферментативного катализа в стационарном режиме.

Раздел 3. Поверхностные явления

Предмет коллоидной химии. Какие вопросы она изучает?

Оцените место коллоидной химии в пищевой технологии.

Классификация дисперсных систем по размеру частиц, виду дисперсной фазы и дисперсионной среды.

Удельная площадь поверхности. Выражение удельной поверхности частиц правильной формы (шарообразных или цилиндрических) через их геометрические параметры.

Как охарактеризовать размеры частиц неправильной или неопределённой формы?

Какие величины размеров частиц и удельной площади поверхности характерны для коллоидных систем?

Поверхностное натяжением Его выражение через термодинамические функции состояния в однокомпонентной системе.

Экспериментальные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей.

Адгезия, аутогезия и когезия. Как объяснить явления смачивания и несмачивания с помощью понятий адгезии и когезии?

Равновесная работы адгезии и её связь с избыточной поверхностной энергией.

Связь краевого угла смачивания с поверхностным натяжением на границах раздела фаз жидкость/твердая поверхность, жидкость/воздух и воздух/твердая поверхность. Как объясняется эта связь с помощью механического или термодинамического равновесий.

Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости.

Изменение поверхностного натяжения при адсорбции.

Изотерма адсорбции Гиббса и её анализ. Примеры разного влияния концентрации растворов на изотерму адсорбции Гиббса.

Физическая адсорбция и хемосорбция. Примеры этих видов адсорбции.

Классификация пористых адсорбентов. Отличие адсорбции в микропорах от адсорбции на плоской поверхности.

Правило Траубе. Его интерпретация и иллюстрирующие примеры.

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

Основные положения теории Лэнгмюра. Экспериментальное определение коэффициентов уравнения Лэнгмюра.

Связь предельной адсорбции с площадью поверхности адсорбента.

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

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

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

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

Для каких величин размеров частиц и для каких концентраций золей справедливо уравнение Рэлея?

Причины возникновения электрического заряда на поверхности раздела фаз твердое тело/раствор.

Строение двойного электрического слоя в теориях Гуи-Чапмена и Штерна. Влияние ионной силы и специфической адсорбции на ДЭС.

Опишите явление электрофореза. Приведите количественные характеристики этого явления. В каких случаях электрофорез отсутствует?

Электроосмос.

Опишите явления потенциала седиментации и потенциала течения.

Основные положения теории ДЛФО. Зависимость энергии взаимодействия заряженных поверхностей от расстояния между ними.

Влияние потенциалопределяющих ионов и противоионов на энергию взаимодействия заряженных поверхностей.

Расклинивающие давление.

В чем заключается принцип коллоидной защиты? Приведите примеры коллоидной защиты.

Быстрая и медленная коагуляция. Их объяснение в теории ДЛФО.

Диспергационные методы получения дисперсных систем. Работа диспергирования и степень диспергирования.

Раздел 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы.

Конденсационные методы получения дисперсных систем. Роль степени пересыщения.

Получение монодисперсных и полидисперсных систем конденсационными методами. Роль степени пересыщения и скорости конденсации.

Ультрафильтрация. Конструкция и действие ультрафильтров.

Способы очистка воды и воздуха от дисперсных частиц. Значение этих способов для охраны окружающей среды.

Пены. Их структура и строение элементарной ячейки.

Механизм разрушения пен. Как ускорить разрушение пены?

Стабилизаторы пен. Механизм их действия.

Способы получения пен и применение их в пищевой промышленности.

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

Устойчивость аэрозолей.

Очистка аэрозолей в циклонах и тканевых фильтрах.

Как перевести порошок в аэрозольное состояние? Что такое псевдоожижение и где оно осуществляется?

Связь устойчивости эмульсий с величиной межфазного натяжения.

Использование эмульсий в пищевой и парфюмерной промышленности.

В чем заключается принцип подбора и механизм действия порошков для стабилизации эмульсий?

Классификация дифильных (амфифильных) ПАВ. Примеры синтетических и природных ПАВ.

Критическая концентрация мицеллообразования и факторы, влияющие на неё. Методы экспериментального определения ККМ.

Опишите образование мицелл как разделение фаз в пересыщенном растворе. Как объясняется существование ККМ в этой теории.

Моющие средства и моющее действие. Объяснение моющего действия мыла.

Роль коллоидных ПАВ в пищевой технологии.

Микроэмульсии. Роль энтропийного фактора в их образовании.

Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их классификация. Примеры разных ВМС.

Особенности растворов ВМС как лиофильных сис¬тем. По каким признакам растворы ВМС относятся к коллоидным системам?

Броуновское движение и диффузия полимеров в растворе.

Применение рассеяния света для определения молярной массы полимеров в растворе.

Зависимость вязкости суспензии сферических частиц от концентрации.

Набухание полимеров в растворителях. Ограниченное и неограниченное набухание.

Кинетика набухания полимеров.

Вопросы для коллоквиумов

Раздел 1 Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия

Термодинамические параметры состояния. Экстенсивные и интенсивные параметры. Молярные и удельные величины.

Уравнение состояния идеального газа. Какими свойствами атомов или молекул должен обладать реальный газ, чтобы его уравнение состояния было близким к идеальному? Примеры таких газов.

Первый закон термодинамики. Его применение к закрытым изолированным и к закрытым адиабатическим системам.

Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия; связь между ними.

Тепловой эффект реакции. При каких условиях измеряют тепловой эффект реакции? Первый закон термодинамики применительно к таким условиям.

Закон Гесса и следствия из него.

Вычисление стандартных тепловых эффектов из стандартных теплот образования или сгорания.

Удельная, молярная, средняя и истинная теплоемкости.

Изменение теплоемкости в ходе реакции в некотором интервале температур меньше нуля. Как изменяется тепловой эффект этой реакции при повышении температуры в данном интервале?

Процессы обратимые и необратимые; самопроизвольные и не самопроизвольные. Их примеры.

Формулировки второго закона термодинамики.

Выражение объединенного первого и второго законов термодинамики для обратимого и необратимого процессов.

Энтропия изобарно-изотермического смешения идеальных газов.

В каком соотношении находятся молярные энтропии трех агрегатных состояний одного и того же вещества: пара, жидкости, твердого тела?

При каких условиях по изменению энтальпии можно определить направление самопроизвольного процесса?

Функции состояния, определяющие направление процессов при постоянных V и T и при постоянных p и T.

Способы вычисления стандартной энергии Гиббса химических реакций.

Зависимость энергии Гиббса и энергии Гельмгольца от температуры. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Физический смысл этих уравнений.

Химический потенциал однокомпонентной системы, его свойства.

Парциальное давление, химический потенциал компонента идеальной газовой смеси.

Химическая переменная μ и её применение в термодинамике химических равновесий.

Выражение константы равновесия через химические потенциалы и активности реагирующих веществ.

Зависимость константы равновесия от температуры можно выразить следующим уравнением: $KP = -600/T + 5.407$. Выделяется или поглощается теплота в результате реакции?

Как влияет понижение давления на равновесие в реакции $2Cl2 + 2H2O = 4HCl + O2$, если все вещества находятся в идеальном газообразном состоянии?

Принцип подвижного равновесия Ле Шателье.

Растворы и их термодинамическая классификация по взаимодействию между компонентами.

Парциальные молярные величины. Определение и примеры таких величин.

Химический потенциал компонента идеального раствора и его зависимость от состава раствора.

Теплота растворения твердого вещества в жидкости, зависимость растворимости от температуры в соответствии с принципом Ле Шателье.

Теплота растворения газа в жидкости, зависимость растворимости от температуры в соответствии с принципом Ле Шателье.

Влияние ассоциации молекул растворенного нелетучего вещества на давление насыщенного пара растворителя.

Растворимость неэлектролитов в растворах электролитов. Эмпирическое уравнение Сеченова.

Закон Рауля, его графическая интерпретация для идеального раствора, образованного двумя летучими взаимно растворимыми жидкими компонентами.

Эбулиоскопическое следствие закона Рауля, его графическая интерпретация.

Осмотическое давление растворов и уравнение Вант Гоффа.

Коллигативные свойства растворов.

Химический потенциал, активность и коэффициент активности компонента смеси.

Причины положительных и отрицательных отклонений от закона Рауля.

Раздел 2. Химическая кинетика и катализ.

Молекулярность, порядок и классификация простых реакций.

Кинетическое уравнение и кинетическая кривая реакции первого порядка.

Период полупревращения реакций первого, второго и третьего порядка. Определение порядка и константы скорости реакции по зависимости периода полупревращения от начальной концентрации.

Определение скорости химической реакции в данный момент времени по кинетической кривой.

Параллельные реакции. Кинетические уравнения параллельных реакций.

Последовательные реакции, лимитирующая стадия. Кинетические кривые участников последовательных реакций.

Экспериментальное определение энергии активации.

Основные положения теории столкновений.

Связь теплового эффекта реакции с энергиями активации прямой и обратной реакции.

Какую наименьшую величину энергии активации может иметь эндотермическая реакция?

Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна и условия его применимости.

Кинетические закономерности фотохимических реакций (порядок реакции, зависимость скорости от температуры).

Зарождение, развитие цепи и обрыв цепи простой цепной реакции, гибель активного центра. Порядок простых цепных реакций.

Условия стационарного и взрывного протекания разветвленной цепной реакции, вероятность разветвления и вероятность обрыва цепи.

Раздел 3. Поверхностные явления

Роль дисперсных систем и поверхностных явлений в природе и технике и связь коллоидной химии с защитой окружающей среды.

Классификация и названия дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.

Коллоидные системы как разновидность дисперсных систем. Их отличие от молекулярно-дисперсных систем и от грубодисперсных.

Монодисперсные и полидисперсные системы. Характеристика полидисперсных систем с помощью средних параметров размера.

Лиофобные и лиофильные системы. Их примеры.

Происхождение избытка поверхностной энергии в гетерогенных системах. Связь удельной поверхностной энергии с поверхностным натяжением.

Сформулируйте принцип снижения поверхностной энергии за счет уменьшения площади поверхности раздела фаз. Сформулируйте тот же принцип для уменьшения поверхностного натяжения.

Происхождение капиллярного давления. Его связь с законом Лапласа. Опишите опыты, демонстрирующие существование капиллярного давления. Приведите примеры его применения.

Краевой угол смачивания и его экспериментальное определение.

Адгезия жидкости и смачивание. Гидрофобные (лиофобные) и гидрофильные (лиофильные) поверхности.

Объяснение капиллярной конденсации с помощью уравнения Кельвина.

Адсорбция и её движущие силы. Объяснение с точки зрения межмолекулярных сил.

Теплота адсорбции. Дифференциальная и интегральная теплоты адсорбции и их зависимость от количества адсорбированного газа.

Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбции. Графическое изображение различных изотерм адсорбции.

Какие вещества называются поверхностно-активными? Как связана поверхностная активность с химическим строением молекул? Приведите примеры.

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

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

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

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

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

Напишите уравнение Рэлея и проанализируйте его. Как с его помощью объяснить голубую окраску неба?

Строение двойного электрического слоя и распределение электрического потенциала в теориях Гельмгольца и Гуи-Чапмена.

Противоионы и потенциалопределяющие ионы. Влияние их концентрации на распределение электрического потенциала в ДЭС.

Дзета-потенциал в теории ДЭС и его зависимость от концентрации противоионов.

Электрофоретическая подвижность и её связь с дзета-потенциалом.

Что означает термин "агрегативная устойчивость"? Как связана агрегативная устойчивость с дзета-потенциалом?

Что называется коагуляцией и флокуляцией? Что может вызывать эти процессы? Какие способы защиты от коагуляции известны?

Порог коагуляции. Его зависимость от заряда противоионов в теории ДЛФО.

Структурно-механический (стерический) фактор устойчивости лиофобных систем. Примеры механической защиты дисперсных систем в пищевых продуктах.

Кинетическая теория коагуляции Смолуховского.

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

Раздел 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы.

Какие методы очистки и концентрирования золей известны?

Что такое диализ и что такое электродиализ? Опишите принципиальные схемы этих процессов. Приведите примеры применения.

Опишите явление гелеобразования. Синерезис и его движущие силы.

В чем отличие суспензии от пасты? Приведите примеры пищевых паст.

Чем вызвано избыточное давление внутри пузырьков пен? Какие факторы определяют устойчивость пен?

Что называется кратностью пены? От чего зависит кратность пен.

Флотация. Принципы, особенности и применение флотации.

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

Перемещение аэрозолей в воздушном потоке и осаждение аэрозолей на препятствиях. Пневмотранспортом.

Укажите причины электризации и взрывоопасности аэрозолей на примере мучной и сахарной пыли.

Как классифицируются эмульсии в зависимости от концентрации дисперсной фазы. Как определяется концентрация дисперсной фазы эмульсии?

Что такое прямые и обратные эмульсии? Как осуществляется обращение фаз эмульсии? Как определить тип эмульсии экспериментально?

ГЛБ и его применение при выборе ПАВ для стабилизации прямых и обратных эмульсий.

Какие факторы агрегативной устойчивости характерны для эмульсии? Что называется, коалесценцией и гомогенизацией?

Какие вещества и при каких условиях способны образовывать мицеллы в водном растворе?

Гидрофобные взаимодействия и мицеллообразование.

Опишите образование мицелл как равновесие ассоциации молекул в истинном растворе. Как объясняется существование ККМ в этой теории.

Механизм солюбилизации.

Строение мицелл. Влияние мицеллообразования на пенообразующие и суспендирующие свойства коллоидных растворов ПАВ.

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

Химическая природа и строение макромолекул.

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

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

Определение молярной массы ВМС методом измерения осмотического давления.

Зависимость вязкости растворов полимеров от концентрации и конформации макромолекул.

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

Термодинамика набухания полимеров.

Задания по самостоятельной работе изложены так же в методических указаниях и заданиях по выполнению самостоятельной работы : Физическая и коллоидная химия. Методические указания и задания по выполнению самостоятельной работы Ростов н/Д: электронная версия, 2021- 15с.

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:
Итоговое тестирование (https://auth.i-exam.ru и др. платформ)

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета с оценкой).

Код компетенции	**Содержание компетенции (части компетенции)**	**Результаты обучения**	**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований	**Знает** фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической,	Этап формирования знаний

	естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа**;** фундаментальные законы неорганической химии**:** основные химические понятия и законы и их применение при разработке технологических процессов	
		Умеет: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	Этап формирования умений
		Владеет: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания	Этап формирования навыков и получения опыта

Оценочные средства для оценки текущей успеваемости студентов

Характеристика ОС для обеспечения текущего контроля по дисциплине

Тема/ Раздел	Индекс и уровень формируемой компетенции или дескриптора	ОС	Содержание задания
Тема 1.1. I и II законы термодинамики. Термохимия.	ОПК- 2 пороговый, продвинутый,	Устный опрос, конспект лекций	Задание по теме

	высокий		
Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.	ОПК- 2 пороговый, продвинутый, высокий	Устный опрос, конспект лекций	Задание по теме
Тема 1.3. Растворы.	ОПК- 2 пороговый, продвинутый, высокий	Отчет по лабораторной работе	Задание по теме
Тема 1.4. Электропроводность растворов электролитов. ЭДС гальванического элемента.	ОПК- 2, пороговый, продвинутый, высокий	Отчет по лабораторной работе.	Задание по теме
Тема 2.1. Формальная кинетика односторонних реакций.	ОПК- 2, пороговый, продвинутый, высокий	Устный опрос, конспект лекций	Задание по теме
Тема 2.2. Кинетика сложных реакций.	ОПК- 2,. пороговый, продвинутый, высокий	Отчет по лабораторной работе	Задание по теме
Тема 2.3. Катализ.	ОПК- 2, пороговый, продвинутый, высокий	Устный опрос, конспект лекций	Задание по теме
Тема 3.1. Термодинамика поверхностных явлений	ОПК- 2 пороговый, продвинутый, высокий	Устный опрос, конспект лекций	Задание по теме
Тема 3.2. Адсобция на границе жидкость-газ	ОПК- 2 пороговый, продвинутый, высокий	Отчет по лабораторной работе	Задание по теме
Тема 3.3. Электрические и оптические свойства дисперсных систем	ОПК- 2 пороговый, продвинутый, высокий	Отчет по лабораторной работе.	Задание по теме
Тема 3.4. Устойчивость дисперсных систем	ОПК- 2, пороговый, продвинутый, высокий	Устный опрос, конспект лекций	Задание по теме
Тема 4.1 Методы получения дисперсных систем	ОПК- 2, пороговый, продвинутый, высокий	Отчет по лабораторной работе	Задание по теме
Тема 4.2. Суспензии, золи, эмульсии, их свойства	ОПК- 2,. пороговый, продвинутый, высокий	Устный опрос, конспект лекций	Задание по теме
Тема 4.3. Мицеллообразование	ОПК- 2, пороговый,	Отчет по лабораторной	Задание по теме

в растворах ПАВ	продвинутый, высокий	работе	

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Термодинамические системы и их классификация.
2. Понятия фазы, компонента и числа компонентов термодинамической системы.
3. Термодинамические параметры состояния. Экстенсивные и интенсивные параметры. Молярные и удельные величины.
4. Уравнение состояния идеального газа. Какими свойствами атомов или молекул должен обладать реальный газ, чтобы его уравнение состояния было близким к идеальному? Примеры таких газов.
5. Термодинамические состояния и процессы. Виды процессов. Функции состояния и функции процесса.
6. Внутренняя энергия системы. Её определение.
7. Первый закон термодинамики. Его применение к закрытым изолированным и к закрытым адиабатическим системам.
8. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия; связь между ними.
9. Функции состояния и функции процесса. Теплота и работа. Работа обратимого и необратимого расширения газа. Другие вид работ.
10. Тепловой эффект реакции. При каких условиях измеряют тепловой эффект реакции? Первый закон термодинамики применительно к таким условиям.
11. Закон Гесса и следствия из него.
12. Стандартное состояние веществ в твёрдом фазе, в газообразной и в растворе. Стандартные теплоты образования и сгорания.
13. Вычисление стандартных тепловых эффектов из стандартных теплот образования или сгорания.
14. Удельная, молярная, средняя и истинная теплоемкости.
15. Изохорная и изобарная теплоемкости, связь между ними для идеальных газов.
16. Уравнения Кирхгофа, их применение для вычисления тепловых эффектов.
17. Изменение теплоемкости в ходе реакции в некотором интервале температур меньше нуля. Как изменяется тепловой эффект этой реакции при повышении температуры в данном интервале?
18. Процессы обратимые и необратимые; самопроизвольные и не самопроизвольные. Их примеры.
19. Энтропия и термодинамическая вероятность; уравнение Больцмана.
20. Изотерма химической реакции Вант Гоффа и ее использование для определения направления протекания химической реакции.
21. Химическая переменная μ и её применение в термодинамике химических равновесий.
22. Выражение константы равновесия через химические потенциалы и активности реагирующих веществ.
23. Теплота растворения газа в жидкости, зависимость растворимости от температуры в соответствии с принципом Ле Шателье.
24. Закон Генри, коэффициент Генри, его физический смысл.
25. Растворимость газов в жидкостях.
26. Влияние ассоциации молекул растворенного нелетучего вещества на давление насыщенного пара растворителя.
27. Растворимость неэлектролитов в растворах электролитов. Эмпирическое уравнение Сеченова.
28. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля.
29. Закон Рауля, его графическая интерпретация для идеального раствора, образованного двумя летучими взаимно растворимыми жидкими компонентами.
30. Эбулиоскопическое следствие закона Рауля, его графическая интерпретация.

31. Криоскопическое следствие закона Рауля, его графическая интерпретация.

32. Диаграмма зависимости давления пара от температуры для воды и для разбавленных водных растворов. Влияние растворённого вещества на диаграмму.

33. Осмотическое давление растворов и уравнение Вант Гоффа.

34. Коллигативные свойства растворов.

35. Уравнение Дюгема-Моргулеса.

36. Неидеальные растворы, активность, способы её выражения.

37. Химический потенциал, активность и коэффициент активности компонента смеси.

38. Причины положительных и отрицательных отклонений от закона Рауля.

39. Термодинамические условия фазового равновесия в однокомпонентной и многокомпонентной системе.

40. Что называют насыщенным паром? Насыщенным раствором? Что есть общего в их термодинамическом описании?

41. Фаза, число независимых компонентов, число термодинамических степеней свободы. Приведите примеры.

42. Тройная точка диаграммы состояния.

43. Правило фаз Гиббса.

44. Диаграмма состояния воды в координатах (T, p).

45. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона для равновесия в однокомпонентной системе твердое-газ и его анализ.

46. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона для равновесия в однокомпонентной системе жидкость-газ и его анализ.

47. Уравнение Клапейрона для равновесия в однокомпонентной системе твердое-жидкость и его анализ.

48. Законы Коновалова. Примеры диаграмм состояния, иллюстрирующие их.

49. Диаграммы давления пара при T = const и диаграммы кипения при p = const для жидких смесей с азеотропом.

50. Механизмы катализа. Влияние на энергию активации, на скорость прямой и обратной реакции, на константу равновесия.

51. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбции. Графическое изображение различных изотерм адсорбции.

52. Уравнения Генри, Лэнгмюра и Фрёйндлиха для адсорбции газов на твёрдых поверхностях.

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

54. Иониты. Их практическое применение. Примеры ионитов.

55. Структура матрицы катионитов и анионитов.

56. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Гидрофилизация поверхностей.

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

58. Броуновское движение и его количественные характеристики.

59. Опишите явление диффузии и приведите её примеры.

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

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

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

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

64. Причины возникновения электрического заряда на поверхности раздела фаз твердое тело/раствор.

65. Строение двойного электрического слоя и распределение электрического потенциала в теориях Гельмгольца и Гуи-Чапмена.

66. Противоионы и потенциалопределяющие ионы. Влияние их концентрации на распределение электрического потенциала в ДЭС.

67. Строение двойного электрического слоя в теориях Гуи-Чапмена и Штерна. Влияние ионной силы и специфической адсорбции на ДЭС.

68. Опишите явление электрофореза. Приведите количественные характеристики этого

явления. В каких случаях электрофорез отсутствует?

69. Дзета-потенциал в теории ДЭС и его зависимость от концентрации противоионов.

70. Порог коагуляции. Его зависимость от заряда противоионов в теории ДЛФО.

71. Структурно-механический (стерический) фактор устойчивости лиофобных систем. Примеры механической защиты дисперсных систем в пищевых продуктах.

72. Расклинивающие давление.

73. В чем заключается принцип коллоидной защиты? Приведите примеры коллоидной защиты.

74. Кинетическая теория коагуляции Смолуховского.

75. Время половинной коагуляции и константа скорости в теории Смолуховского.

76. Быстрая и медленная коагуляция. Их объяснение в теории ДЛФО.

77. Диспергационные методы получения дисперсных систем. Работа диспергирования и степень диспергирования.

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

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

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

81. Флотация. Принципы, особенности и применение флотации.

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

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

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

85. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра и теория Поляни.

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

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

88. Связь предельной адсорбции с площадью поверхности адсорбента.

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

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

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

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

93. Иониты. Их практическое применение. Примеры ионитов.

94. Структура матрицы катионитов и анионитов.

95. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Гидрофилизация поверхностей.

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

97. Броуновское движение и его количественные характеристики.

98. Опишите явление диффузии и приведите её примеры.

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

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

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

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

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

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

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

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине

Результат диагностики сформированности компетенций	**Показатели**	**Критерии**	**Соответствие/ несоответствие**	**Зачет с оценкой**
ОПК-2.1 Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа	Знает: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	Уровень знаний	Значения критерия: Сумма баллов (max=10) по следующим критериям оценки: 1. Недостаточный – 0-6 балла 2. Пороговый – 7 балла 3. Продвинутый – 8 баллов 4.Высокий – 9-10 баллов	Сумма баллов: 0 - 19 - «зачет с оценкой не сдан», 20-30 – «зачет с оценкой сдан[2]»
ОПК-2.2 Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	Умеет: Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	Уровень умений	Значения критерия: Сумма баллов (max=10) по следующим критериям оценки: **1.** Недостаточный – 0-6 балла **2.** Пороговый – 7 балла **3.** Продвинутый – 8 баллов 4.Высокий – 9-10 баллов	
ОПК-2.3 Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной	Владеет: Владение навыками и умениями при	Уровень владений	Значения критерия: Сумма баллов (max=10) по следующим	

[2] Оценка за экзамен выставляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания	выполнении заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.		критериям оценки: 1. Недостаточный – 0-7 балла 2. Пороговый – 8 балла 3. Продвинутый – 9 баллов Высокий – 10 баллов	

Критерии оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	**Оценочная шкала**		
	3	**4**	**5**
ОПК-2.1 Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала.	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения.	обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;
ОПК-2.2 Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению.	владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитее аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании	свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией

ОПК-2.3 Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала.	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения.	обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций			
«недостаточный» Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	**«пороговый»** Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	**«продвинутый»** Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	**«высокий»** Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе,	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала;	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные,

категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно»	**Оценка «удовлетворительно»**	**Оценка «хорошо»**	**Оценка «отлично»**

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	**Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка**
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Оценка по дисциплине	Физическая и коллоидная химия

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным компетенциям.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.

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

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

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

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

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья* (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации *от 17 августа 2020 г. N 1041*	Протокол заседания кафедры № 9 от «25» мая 2021года	

2.	Актуализирована на основании приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 и введена в действие в действие решением	Протокол заседания кафедры No 1 от «30» августа 2021 года	01.09.2021г.
3.	Актуализирована на основании приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 и введена в действие в действие решением кафедры Бизнес и проектные технологии	Протокол заседания кафедры No 1 от «30» августа 2022 года	01.09.2022
4.	*	Протокол заседания кафедры № ____ от «____» сентября 20____ года	__.__.____
5.	*	Протокол заседания кафедры № ____ от «____» сентября 20____ года	__.__.____

* Типовые примеры содержание изменений в РПД:

Причины, повлекшие изменения	Примерная формулировка
РПД не изменялась	Утверждено экспертное заключение об актуальности рабочей программы учебной дисциплины «Наименование учебной дисциплины» по направлению подготовки Ши.фр.НП Наименование направления подготовки (уровень образования)
Вступил в силу новый нормативно-правовой акт, вносящий принципиальные изменения в образовательную деятельность. *Например, 01.09.2013 г. вступил в силу новый Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»*	Внесены изменения в связи с вступлением в силу с дд.мм.20гг наименование нормативно-правового акта с указанием его реквизитов
Переход на новые стандарты, если приказом Минобрнауки России отменены ранее действовавшие. *Например, переход с ФГОС ВО(ФГОС 3++), на ФГОС ВО (ФГОС 3++)*	Актуализирована в соответствии с вступлением в силу Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки Ши.фр.НП Наименование направления подготовки (уровень образования), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от ДД.ММ.ГГГГ г. № _____
Внесены изменения под влиянием требований реального рынка труда, требований работодателей и проч.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социально сферы