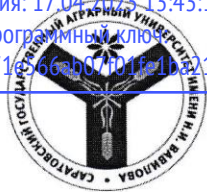


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 17/04/2021 15:43:11  
Уникальный программный ключ:  
528682a78e671e66a0701fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»**



**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий кафедрой  
/Ларионова О.С./  
« 11 » мая 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. декана факультета  
/Попова О.М./  
« 14 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	<b>ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ</b>
Направление подготовки	<b>19.03.03 Продукты питания животного происхождения</b>
Направленность (профиль)	<b>Технология мяса и мясных продуктов</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**Разработчик: доцент, Исайчева Л.А.**

(подпись)

**Саратов 2021**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является формирование у обучающихся практических навыков проведения и контроля физико-химических процессов и использования их результатов в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Неорганическая и аналитическая химия», «Органическая химия», «Физика», «Математика (базовый уровень)».

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Методы исследования мяса и мясных продуктов», «Технохимический контроль в мясной отрасли», «Научно-исследовательская работа».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Используют фундаментальные разделы естественных наук для анализа процессов, происходящих при переработке сырья животного происхождения	фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений	определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях	техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания и анализа процессов, происходящих при переработке сырья животного происхождения
	ПК-5	Способен осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	ПК-5.1 Способен выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания животного происхождения	основы химической термодинамики; термодинамические свойства растворов; понятия химической кинетики и катализа, в частности, ферментативного; основные понятия поверхностных явлений (адсорбция, поверхностное натяжение, смачивание и растекание), особенности и характеристики дисперсных систем	определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (рН), вязкости, поверхностного натяжения, производить расчеты концентрации растворов	методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

	Объём дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	70,2				70,2				
<i>аудиторная работа:</i>	70				70				
лекции	34				34				
лабораторные	36				36				
практические	х				х				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2				0,2				
<i>контроль</i>	17,8				17,8				
Самостоятельная работа	20				20				
Форма итогового контроля	Э				Э				
Курсовой проект (работа)	х				х				

Таблица 3

#### Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1.	<b>Основы химической термодинамики.</b> I закон термодинамики. Термохимия. Второй и третий законы термодинамики.	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	<b>Химическая термодинамика.</b> Внутренняя энергия, работа и теплота. Теплоемкость термодинамической системы. Свойства энтропия. Свободная энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца.	1	ЛЗ	Т	2	1	ВК	ПО
3.	<b>Второй и третий законы термодинамики.</b>	2	Л	В	2		ТК	УО
4.	<b>Термохимия.</b> Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Калориметрический метод определения тепловых эффектов. Л.р.	2	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР КР

	«Определение тепловой постоянной калориметра». Л.р. «Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли».							
5.	<b>Фазовые равновесия. Равновесие в однокомпонентных системах.</b> Фаза, компонент, степень свободы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы.	3	Л	Т	2		ТК	УО
6.	<b>Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.</b> Л.р. «Ограниченная растворимость двух жидкостей».	3	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР
7.	<b>Термодинамические свойства растворов.</b> Равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах.	4	Л	Т	2		ТК	УО
8.	<b>Идеальные и реальные растворы.</b> Условия образования идеальных растворов. Закон Рауля. Понижения температуры замерзания раствора. Повышение температуры кипения раствора. Осмотическое давление.	4	ЛЗ	Т	2	1	ТК	КР СЗ
9.	<b>Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.</b> Константы равновесия. Термодинамическая теория химического сродства.	5	Л	Т	2		ТК	УО
10.	<b>Химическое равновесие.</b> Влияние температуры, давления и концентрации веществ на смещение химического равновесия.	5	ЛЗ	Т	2	1	ТК	КР
11.	<b>Химическая кинетика.</b> Формальная кинетика. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Теории химической кинетики.	6	Л	В	2		ТК	УО
12.	<b>Кинетика химических реакций.</b> Формальная кинетика. Скорость, порядок и молекулярность реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.	6	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО СЗ
13.	<b>Равновесие в растворах электролитов.</b> Сольватная теория растворов. Слабые и сильные электролиты. Удельная и эквивалентная электролитическая проводимость.	7	Л	Т	2		ТК	УО
14.	<b>Слабые и сильные электролиты.</b> Константа и степень диссоциации слабого электролита. Ионное произведение воды. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов; уравнение Аррениуса; закон независимого движения ионов.	7	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО КР
15.	<b>Термодинамическая теория ЭДС.</b> Термодинамика электрохимических элементов.	8	Л	Т	2		ТК	УО
16.	<b>Приложение основных законов физической химии.</b>	8	ЛЗ	Т	2	2	РК	Т
17.	<b>Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция.</b> Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Капиллярная конденсация.	9	Л	Т	2		ТК	УО
18.	<b>Адсорбция.</b> Адсорбция на границе твердое тело – жидкость. Л.р.	9	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР КР

	«Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах».							
19.	<b>Поверхностное натяжение жидкостей.</b> Поверхностно-активные вещества. Адгезия, когезия, смачивание и растекание.	10	Л	В	2		ТК	УО
20.	<b>Поверхностное натяжение жидкостей.</b> Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения жидкостей.	10	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР
21.	<b>Дисперсные системы.</b> Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных систем: диспергирование и конденсация. Методы очистки дисперсных систем. Строение мицеллы.	11	Л	В	2		ТК	УО
22.	<b>Поверхностно-активные вещества.</b> Поверхностная активность вещества. Уравнение Гиббса.	11	ЛЗ	Т	2	1	ТК	КР
23.	<b>Свойства дисперсных систем.</b> Механизмы образования и строения двойного электрического слоя. Электрокинетические и оптические явления в дисперсных системах.	12	Л	Т	2		ТК	УО
24.	<b>Физико-химические свойства поверхностных явлений.</b>	12	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО
25.	<b>Устойчивость дисперсных систем.</b> Седиментационная и агрегативная устойчивости. Коагуляция коллоидных растворов.	13	Л	Т	2		ТК	УО
26.	<b>Дисперсные системы. Строение мицеллы.</b> Л.р. «Способы получения и очистки коллоидных растворов».	13	ЛЗ	П	2	1	ТК	ЛР КР
27.	<b>Микрогетерогенные системы:</b> суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки.	14	Л	Т	2		ТК	УО
28.	<b>Свойства коллоидных систем.</b> Электрические свойства: электрофорез, электроосмос. Молекулярно-кинетические свойства. Оптические явления в дисперсных системах.	14	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО ЛР
29.	<b>Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).</b>	15	Л	В	2		ТК	УО
30.	<b>Коагуляция коллоидных растворов.</b> Л.р. «Электролитная коагуляция зелей».	15	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР КР
31.	<b>Вязкость растворов ВМС.</b>	16	Л	Т	2		ТК	УО
32.	<b>Микрогетерогенные системы.</b> Л.р. «Получение и свойства эмульсий и пен».	16	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР СЗ
33.	<b>Структурообразование в дисперсных системах. Гели и студни.</b>	17	Л	Т	2		ТК	УО
34.	<b>Коллоидные растворы и микрогетерогенные системы.</b>	17	ЛЗ	Т	2	1	РК	ПО
35.	<b>Растворы ВМС.</b> Л.р. «Вязкость растворов ВМС». Л.р. «Гели и студни».	Неполная неделя	ЛЗ	Т	2	1	ТР	ЛР СЗ Д
	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
<b>Итого:</b>					70,2	20		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, ЛР – лабораторная работа, КР – контрольная работа, Т – тестирование, СЗ – ситуационные задачи, Д - доклад, Э – экзамен.

## **5. Образовательные технологии**

Организация занятий по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков проведения физико-химического анализа для осуществления контроля и регулирования процессов, происходящих при производстве продуктов питания животного происхождения.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – проблемное занятие.

Сущность проблемных занятий заключается в активизации учебной деятельности обучающихся, развития у них познавательных интересов, творческих способностей самостоятельности, исследовательских умений.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к экзамену.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

*а) основная литература (библиотека СГАУ)*

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 1, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие. <a href="https://e.lanbook.com/book/130212">https://e.lanbook.com/book/130212</a>	Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова	Воронеж : ВГУИТ, 2019	Все разделы
2.	Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/138647">https://e.lanbook.com/book/138647</a>	Ф. Ф. Зиннатов, Т. Р. Якупов, А. М. Алимов	Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019	Все разделы
3.	Физическая химия: учеб. пособие <a href="https://znanium.com/catalog/product/469097">https://znanium.com/catalog/product/469097</a>	Д.П. Зарубин	Москва: ИНФРА-М, 2017	1-16
4.	Коллоидная химия : учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/118504">https://e.lanbook.com/book/118504</a>	Т. М. Зима	Новосибирск : НГТУ, 2017	17-35

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): Учебное пособие <a href="https://znanium.com/catalog/product/553478">https://znanium.com/catalog/product/553478</a>	С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко	Москва :Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016	Все разделы
2.	Коллоидная химия : примеры и задачи: Учебное пособие <a href="https://znanium.com/catalog/product/948402">https://znanium.com/catalog/product/948402</a>	В.Ф. Марков, Т.А. Алексеева, Л.А. Брусницына	Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017	17-35
3.	Коллоидная химия: учебник для студентов учреждений высш. проф. образования 20 экз.	Б. Д. Сумм	М.: Издательский центр "Академия", 2013	17-35
4.	Коллоидная химия: учебник 12 экз.	М. И. Гельфман	СПб.: Лань, 2010	17-35

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru>;



- электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
- химическая библиотека - <http://www.xumuk.ru>;
- основы химии. Интернет-учебник - <http://www.hemi.nsu.ru>;
- справочник химика 21 - <https://www.chem21.info/>.

г) *периодические издания:*

Для освоения дисциплины использование периодических изданий не предусмотрено.

д) *информационные справочные системы и профессиональные базы данных*

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://read.sgau.ru/biblioteka>.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Электронная библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com>.

Znanium.com - это современный подход к образовательному процессу в едином виртуальном пространстве библиотекам, студентам, профессорско-преподавательскому составу. Круглосуточный доступ к ЭБС из любой точки при наличии подключения к интернету. Ежедневное пополнение новыми электронными версиями книг.

4. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

7. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

8. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

9. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

*е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:*

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	Microsoft Office  <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security  <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса -	Вспомогательная

	Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	
--	--	--

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются учебные аудитории №№ 509, 532, 538, 515, 528.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования имеется помещение № 512.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Физическая и коллоидная химия»**

Методические указания по изучению дисциплины «Физическая и коллоидная химия» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.

Краткий курс лекций оформляется в соответствии с приложением 3.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Методические указания по выполнению лабораторных работ оформляются в соответствии с приложением 4.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Микробиология, биотехнология  
и химия»  
«21» мая 2021 года (протокол № 14).*