

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.13 Физическая и коллоидная химия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Форма обучения

заочная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.х.н., доцент, Наймушина Л.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Физическая и коллоидная химия относится к числу фундаментальных дисциплин, которые лежат в основе общетеоретической подготовки бакалавра техники и технологии. Устанавливая общие законы физико-химических процессов, физическая химия является теоретическим обобщением общей, органической, аналитической химии.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся целостного представления о фундаментальных законах и взаимосвязи физических и химических явлений, о базовых закономерностях и методах исследования поведения простых и сложных дисперсных систем в зависимости от конкретных условий. Данный комплекс знаний и навыков необходим для решения широкого круга научных и технических проблем при производстве продукции питания, в том числе для разработки и экспертизы качества сырья и готовой продукции.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами курса «Физическая и коллоидная химия» являются:

- изучение фундаментальных законов химической термодинамики, химического и фазового равновесия, фазовых превращений, электрохимии, химической кинетики и катализа, что позволяет решать основную задачу физической химии – предсказание хода химического процесса и конечного результата.
- изучение основных закономерностей адсорбции, поверхностных явлений; электрокинетических и молекулярно-кинетических явлений; оптических явлений в растворах и дисперсных системах;
- рассмотрение основополагающих физико-химических свойств высокомолекулярных соединений и растворов поверхностно-активных веществ.
- обучение студентов методологии научного исследования, практическим навыкам работы с химической посудой, реактивами, с инструментальным оборудованием и приборами, используемыми для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции.
- обучение студентов пользованию справочными системами, базами данных и др. для получения необходимой информации для решения широкого круга научных и технических проблем, связанных с производством продукции питания.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	

<p>ОПК-2.2: Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции</p>	<p>сущность и закономерности основных физико-химических явлений и процессов (электролитические/электрохимические процессы, изменения агрегатного и дисперсного состояния веществ, выделение/поглощение теплоты, концентрирование, адсорбция, действие ПАВ, коагуляция/коалесценция, пептизация, студнеобразование и др.), наблюдаемых на различных стадиях производства продуктов питания</p> <p>оценивать влияние различных физико-химических факто-ров на ход и результаты исследуемого явления/процесса.</p> <p>понятийно-терминологическим аппаратом основных разделов физической и коллоидной химии, методологией и навыками использования химических и технических средств для определения физических и физико-химических параметров изучаемого процесса, для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции.</p>
--	--

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1651>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Агрегатные состояния веществ с точки зрения физической и коллоидной химии.</b>									
	1. Предмет, задачи физической и коллоидной химии. Основные разделы физической и коллоидной химии. Значение дисциплины для производства и контроля качества продуктов питания. Агрегатные состояния веществ с точки зрения физической и коллоидной химии. Газы. Основные газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона, Дальтона, Менделеева-Клапейрона. Жидкости, свойства жидкостей: текучесть, вязкость, поверхностное натяжение. Твердые кристаллические и аморфные тела: свойства, особенности поведения при фазовых превращениях.								
	2. Агрегатные состояния веществ							12	6
	3. Определение вязкости растворов высокомолекулярных соединений					4			

<b>2. Основы химической термодинамики</b>								
1. Основы химической термодинамики. Основные понятия термодинамики. Системы: изолированные, закрытые и открытые. Термодинамические функции работа и теплота как форма передачи энергии. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса и его следствия. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Самопроизвольные и не самопроизвольные процессы. Определение направления протекания химических реакций.								
2. Определение термодинамических функций состояния системы.								
3. Основы химической термодинамики							13	6
<b>3. Химические и фазовые равновесия</b>								
1. Химические и фазовые равновесия. Общие условия равновесия систем. Закон действующих масс. Константа химического равновесия и способы ее выражения. Принцип Ле-Шателье, смещение химического равновесия. Фазовые превращения и равновесия. Уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Бинарные системы. Диаграммы плавкости. Эвтектические смеси. Фазовые переходы и продукты питания - сублимационная сушка.								
2. Построение диаграмм плавкости бинарных систем.								
3. Химические и фазовые равновесия							12	6
<b>4. Растворы электролитов и неэлектролитов</b>								

1. Растворы электролитов и неэлектролитов: физико-химические свойства. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации, степень диссоциации, изотонический коэффициент. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Ионная сила раствора, активность и коэффициент активности. Закон Рауля. Физико-химические свойства растворов электролитов и неэлектролитов: понижение давления пара, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Изотонический коэффициент. Осмотическое давление.	2								
2. Растворы сильных и слабых кислот и оснований: определение pH и электропроводности.									
3. Растворы электролитов и неэлектролитов							12	6	
<b>5. Электрохимические процессы</b>									
1. Электрохимические процессы. Термодинамическая теория ЭДС. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Химические источники тока. Электрохимический потенциал. Электропроводность растворов сильных и слабых электролитов. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза.									
2. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Электролиз									
3. Электрохимические процессы							12	6	
<b>6. Химическая кинетика и катализ</b>									



1. Кинетика химических реакций и катализ. Скорость реакции и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Формальная кинетика. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики реакций первого порядка и второго порядка. Период полупревращения. Определение порядка реакции. Энергия активации. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Связь между скоростью реакции и энергией активации. Катализ. Механизм действия катализаторов. Энергия активации каталитических реакций. Кислотно-основной катализ. Ферментативный катализ. Ингибиторы.								
2. Изучение кинетики разложения перекиси водорода								
3. Химическая кинетика и катализ							12	6
<b>7. Поверхностные явления и адсорбция</b>								
1. Поверхностные явления и адсорбция. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностные явления и их значение в технологии продуктов питания. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Адсорбция, факторы, влияющие на величину адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Лэнгмюра. Капиллярная конденсация. Адгезия и когезия. Смачивание и растекание. Краевой угол. Теплота смачивания. Поверхностная активность. Поверхностно-активные вещества, поверхностно-инактивные вещества. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского.								
2. Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле								
3. Поверхностные явления и адсорбция							18	6

<b>8. Дисперсные системы: коллоидные, микрогетерогенные и грубодисперсные системы.</b>								
1. Дисперсные системы: коллоидные, микрогетерогенные и грубодисперсные системы. Классификация дисперсных систем по различным критериям. Методы получения. Мицеллообразование. Строение коллоидных частиц. Механизмы образования и строения двойного электрического слоя. Электро-кинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Оптические явления в дисперсных системах. Эффект Тиндаля. Коллоидные растворы. Суспензии. Пасты. Эмульсии. Аэрозоли. Агрегативная устойчивость и ее нарушения. Флокуляция и коалесценция. Структурообразование в коллоидных системах. Примеры пищевых дисперсных систем.	2							
2. Получение и изучение свойств коллоидных растворов.					4			
3. Дисперсные системы: коллоидные, микрогетерогенные и грубодисперсные системы.							20	6
<b>9. Свойства растворов высокомолекулярных веществ</b>								
1. Свойства растворов высокомолекулярных веществ. Классификация ВМС. Фазовые состояния ВМС. Набухание полимеров: ограниченное и неограниченное. Осмотическое давление растворов ВМС. Вязкость растворов ВМС. Агрегативная устойчивость. Высаливание, порог высаливания. Поли-электролиты. Изоэлектрическое состояние. Гели и студни. Специфические свойства студней: тиксотропия, синерезис.								
2. Определение степени набухания ВМС весовым методом								

3. Свойства растворов высокомолекулярных веществ							12	6
Всего	4				8		123	54

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Нигматуллин Н. Г. Физическая и коллоидная химия(Москва: Лань").
2. Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
3. Беляев А. П., Кучук В. И., Беляев А. П. Физическая и коллоидная химия: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физическая и коллоидная химия"(Москва: ГЭОТАР-Медиа).
4. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов: Рекомендовано ГБОУ ДПО "Российская медицинская академия последипломного образования" Минздрава России в качестве учебного пособия для студентов, изучающих физическую и коллоидную химию в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности "Фармация". (Москва: ГЭОТАР-Медиа).
5. Наймушина Л.В. Физическая и коллоидная химия: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...19.03.04.02.01 Технология организации ресторанной деятельности, 19.03.04.01.01 Технология организации ресторанного дела](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Russian Upgrade Academic OPEN No Level Лиц сертификат 45676576, от 02.07.2009, бессрочный;
2. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level - Лиц сертификат сертификат 4316214, от 06.12.2007, бессрочный;
3. Антивирус: Kaspersky Endpoint Security Лиц сертификат 1B08-000451-57691D24.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Справочники по химии и технологии
2. <http://fptl.ru/biblioteka/spravo4niki.html>

3. Справочные материалы по химии [электронный ресурс] – Режим доступа: [hemi/nsu.ru](http://hemi/nsu.ru)
4. Сайт «Академик: химическая энциклопедия» [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_chemistry/](http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_chemistry/)
5. Электронно-библиотечная система «СФУ» [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд СФУ и библиотек-партнеров. – Красноярск, [2006]. – Режим доступа <http://bik.sfu-kras.ru/>
6. - Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» [Электронный ресурс]: база данных содержит коллекцию книг, журналов и ВКР. – Санкт-Петербург, [2011]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
7. - Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М) [Электронный ресурс]: база данных содержит учебные и научные издания. – Москва, [2011]. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/>

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом подготовки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В учебном процессе по дисциплине для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории в соответствии с расписанием занятий.

Для занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, проектор) и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (ЭИОС).

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего назначения.

Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы и их оснащенность:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, № 4-37, ул. Лиды Прушинской, зд.2. Оснащенность: Специализированная мебель, доска учебная, экран настенно-потолочный Lumen 153\*203, потолочное крепление для проектора Wize WPA-S, проектор Optoma DS211, нетбук ASOS Feers XIOICH

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

№ 6-14 Лаборатория физической и коллоидной химии,

№ 6-13 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования; ул. Лиды Прушинской, зд.2. Оснащенность: Специализированная мебель,

доска учебная, экран настенно-потолочный Lumen LMP 100109, проектор Optoma DS211, стол островной химический ЛАБ-1500 ОКМ 1500\*1400\*900 – 3шт, стол-мойка ЛАБ-1200 МО – 2 шт, стол пристенный физический АК ЛАБ -1500 – 2шт, шкаф ЛАБ-PRO-ШМП -2 шт, стол лабораторный рабочий – 2 шт, шкаф вытяжной ЛАБ ШВ-Н, стол с мойкой SPVLAB CM – 1200, аквадистиллятор АЭ-10 МО, телевизор SONY-25 M1K.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 2-02 кабинет физиологии питания; ул. Лиды Прушинской, зд.2. оснащенность: Специализированная мебель,

доска учебная, экран настенно-потолочный ScreenMedia, потолочное крепление для проектора Wize WPA-S, проектор Optoma DS211, нетбук ASOS Feers XIOICH

Учебная аудитория для самостоятельной работы: № 6-21 кабинет информатики, ул. Лиды Прушинской, зд.2. Оснащенность: Специализированная мебель,

доска учебная, экран настенно-потолочный Lumen 153\*203, проектор Optoma DS211, персональный компьютер Intel Core 2 Duo E7300 в сборе – 13 шт., концентратор Ascor

5.Зал нормативной литературы и специальных наук отдела обслуживания по торгово - эко-номическим наукам научной библиотеки библиотечно - издательского комплекса Сибирского федерального университета для самостоятельной работы: № 3-02,ул. Лиды Прушинской, зд.2. Оснащенность: Специализированная мебель; МФУ Kyocera TASKalfa 180 (цифр.копир+принтер); Переплётная машина «Термобиндер»; Персональный компьютер Foxconn TLA 397 в сборе; Рабочие место (Intel)Системный блок Intel Celeron D-326J 2.5Монитор 19Samsung9430N-3шт.; Компьютера KraftwayCredoKC35; Компьютер в сборе ROSCOM AMD2- 2 шт.;Принтер HP Laser Jet 1018; Ком-мутатор L2 48\*10/100 TX; Сканер контактный CIPHER для считывания штрихкодов - 2 шт.