

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Per. № ППЖН 03-32  
« 30 » 07 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора ИЭИП  
Н.Г. Ворожейкина



ФГОС 2020 г.  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

Б1.О.32 Физическая и коллоидная химия  
Шифр и наименование дисциплины

19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
Код и наименование направления подготовки

Профиль **Технология мясных и молочных продуктов**  
(Направленность, профиль)

Курс: 2

Семестр: 4

Факультет (институт)  
Институт экологической и пищевой  
биотехнологии

очная  
форма обучения

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	2 / 72			4
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	40			
Лекции	16			
Практические (семинарские) занятия	24			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	32			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			4
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	зачет			4

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 936.

**Программу разработал(и):**

доцент кафедры химии,  
канд. биол. наук  
(должность)



подпись

Коваль Ю.И.  
ФИО

## 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.32 Физическая и коллоидная химия в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК 2.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<b>знать:</b> основные законы термодинамики, теплопереноса; термодинамические процессы; взаимосвязь химических и физических явлений; <b>уметь:</b> находить пути управления химическими процессами; <b>владеть:</b> навыками выполнения основных химических лабораторных операций
	ИОПК 2.2 Выбирает соответствующие методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>знать:</b> электрохимические системы; физико-химические свойства и поведение высокодисперсных и высокомолекулярных систем; <b>уметь:</b> обосновать наблюдения и делать выводы, следующие из эксперимента; <b>владеть:</b> общие приемы овладения новыми знаниями (умение работать с литературой, развитие творческого мышления, представления об экспериментальных исследованиях и способов обработки полученных результатов)

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.32 Физическая и коллоидная химия относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Физика», «Математика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Биохимия» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Методика научных исследований и пищевой промышленности», «Технико-химический контроль и управление качеством».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК, ВПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 4</b>					
	Введение. Роль физической и коллоидной химии в профессии. Содержание и основные понятия термодинамики	2	3	1	4	ОПК-2

Раздел 1. Учение о растворах						
1.1	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Теория сильных электролитов	2	3	1	6	ОПК-2
1.2	Теория слабых электролитов. Расчет рН сильных и слабых электролитов. Буферные растворы	2	3	1	6	
Раздел 2. Электрохимические системы						
2.1	Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока	2	3	1	6	ОПК-2
2.2	Коррозия металлов и способы защиты от нее	2	3	1	6	
Раздел 3. Поверхностные явления						
3.1	Адсорбция. Поверхностные явления. ПАВ	2	3	2	6	ОПК-2
Раздел 4. Дисперсные системы						
4.1	Дисперсные системы классификация. Получение и свойства: золи, эмульсии, пены, суспензии, аэрозоли, ВМС	2	3	1	6	ОПК-2
4.2	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	2	3	1	6	
Подготовка к зачету		-	-	9	9	
Выполнение контрольной работы		-	-	12	12	
Итого		16	24	32	72	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

**Введение.** Роль физической и коллоидной химии в профессии. Содержание и основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Объединенное уравнение первого и второго начала термодинамики.

#### Раздел 1. Учение о растворах

**Тема 1.1.** Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Отклонение от идеальных растворов. Реальные растворы. Теория сильных электролитов. Физико-химическая теория растворов. Роль растворителя в образовании растворов. Понижение давления насыщенного пара над раствором по сравнению с давлением насыщенного пара чистого растворителя. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Идеальные растворы. Реальные растворы. Теория сильных электролитов. Сильные электролиты.

**Тема 1.2.** Теория слабых электролитов. Расчет pH сильных и слабых электролитов. Буферные растворы. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет pH буферных растворов. Буферная емкость.

#### Раздел 2. Электрохимические системы



**Тема 2.1.** Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока. Основные термины и понятия. Возникновение электродного

потенциала на границе раздела фаз металл-раствор. Зависимость между скачком потенциала на границе соприкосновения металла и раствора (электродным потенциалом) и концентрацией (активностью) ионов этого металла в растворе (уравнение Нернста). Виды электродов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Гальванические элементы. Расчет ЭДС гальванических элементов в стандартных условиях.

**Тема 2.2.** Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химическая и электрохимическая коррозия. Механизм процесса коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

### Раздел 3. Поверхностные явления

**Тема 3.1.** Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Физическая и химическая адсорбция. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Адсорбция на границе раздела фаз: жидкость-газ и жидкость-жидкость. Уравнение Гиббса. Адсорбция на границе твердое тело-газ и твердое тело-раствор. Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха. Молекулярная и ионообменная адсорбция. Иониты. ПАВ.

### Раздел 4. Дисперсные системы

**Тема 4.1.** Дисперсные системы. Классификация, свойства, способы получения. Основные понятия коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Оптические, кинетические, электрические свойства коллоидных систем. Теория мицеллообразования. Способы получения дисперсных систем (диспергирование, коагуляция).

**Тема 4.2.** Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Основы дисперсного анализа. Виды устойчивости коллоидных систем. Разрушение коллоидных систем. Коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции. Коллоидная защита, ее роль в биологических системах.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 4.1. Список основной литературы

✓ Якупов Т.Р. Физическая и коллоидная химия: учебник для вузов / Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов, Г.Н. Зайнашева. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-7423-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/176871>

### 4.2. Список дополнительной литературы

✓ 1. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Н.Г. Нигматуллин. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-1983-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/212168>

✓ 2. Кумыков Р.М. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для вузов / Р.М. Кумыков, А.Б. Иттиев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236

ISBN 978-5-507-44162-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/215750>

#### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ	<a href="http://www.nsau.edu.ru/">http://www.nsau.edu.ru/</a>
2.	Химический сервер	<a href="http://www.himhelp.ru">www.himhelp.ru</a>
3.	XuMuK (сайт о химии)	<a href="http://www.xumuk.ru">www.xumuk.ru</a> ,

#### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы

1. **Физическая и коллоидная химия:** сборник задач и упражнений для выполнения контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Ю.И. Коваль. – Новосибирск, 2022. – 46 с.

**Размещение ресурса:** <http://nsau.edu.ru/file/91881/>

**Доступ:** ограниченный

2. **Физическая и коллоидная химия:** практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль, Ю.В. Соловьева, И.В. Васильева. – Новосибирск, 2021. – 66 с.

**Размещение ресурса:** <http://nsau.edu.ru/file/1466681/>

**Доступ:** ограниченный

#### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение презентационного оборудования для демонстрации презентаций и справочных материалов;

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

**Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.**

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Таблица	Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	1
2.	Таблица	Ряд стандартных электродных потенциалов	1
3.	Таблица	Гальванические элементы	1
4.	Таблица	Типы дисперсных систем	1
5.	Таблица	Строение золя гидроксида железа	1
6.	Таблица	Разделение ионов хроматографическим методом	1
7.	Таблица	Подвижность ионов	1

## **5. Описание материально-технической базы**

**Таблица 6. Перечень используемых помещений**

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3 -101, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стационарный мультимедийный проектор,</li> <li>- ноутбук,</li> <li>- экран 3х4 м,</li> <li>- доска маркерная,</li> <li>- аудио-оборудование: микрофон, колонки</li> </ul> <p>Microsoft Office 2010 TGCVH-MV342-YWDTY-4F87M-RKFH4 Microsoft Windows 7 00426-OEM-8992662-00009 Mozilla Firefox DoubleCommander</p>
Д-308	Аудитория для ЛЗ	<p>Лабораторное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н;</li> <li>– весы портативные SHIMADZU AJ-620CE;</li> <li>– плитка электрическая;</li> <li>– штативы, лабораторная посуда, реактивы;</li> <li>– портативный pH/ mB/C-метр на штативе;</li> <li>– электрод ртутно-плёночный;</li> <li>– электрод хлорсеребряный;</li> </ul> <p>Презентационное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доска аудиторная меловая;</li> <li>– переносной ноутбук Asus 14 × 2101341056;</li> <li>– переносной проектор Aser X 1260 2101341057</li> </ul> <p>Microsoft Office 2010 TGCVH-MV342-YWDTY-4F87M-RKFH4 Microsoft Windows 7 00426-OEM-8992662-00009</p>
3-219, компьютерный класс	Аудитория для практических занятий, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации, дипломного и курсово-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стационарный мультимедийный проектор,</li> <li>- экран,</li> <li>- 8 компьютеров,</li> <li>- выход в сеть "Интернет»</li> </ul> <p>Microsoft Office 2007 TGCVH-MV342-YWDTY-4F87M-RKFH4, Microsoft Windows 7 00426-OEM-8992662-00009,</p>

	го проектирования	Программный комплекс "ПЛИНОР" («Селекс») №50/54 от 11.02.2013, Opera, Mozilla Firefox, 2ГИС, DoubleCommander, R-Studio, STATGRAPHICS Centurion, OpenOffice, LiberoOffice, doPDF, AdobeReader, Dr.WebAnti-virus, GoogleChrom,
--	-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 2, лекций – 16 часов, лабораторных занятий – 24 часа, самостоятельная работа – 32 часа, всего 72 часа.

Таблица 7. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля (позиции)	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Мах кол-во баллов
1.	Конспекты лекций	8	1	8
2.	Посещение лабораторно-практических занятий	12	0,5	6
3.	Выполнение лабораторных работ с оформлением и защитой	4	3	12
4.	Внутрисеместровый (рубежный) контроль (тестирование)	2	По количеству выполненных заданий: 0–10	20
5.	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы	1 15 задач	1	15
6	Зачет по вопросам	1	-	11
<b>Всего</b>				<b>72</b>

Таблица 8. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
2	72	Менее 25	25-36	37-42	43-48	49-60	61-66	67-72

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 36 баллов**.



### 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 25 » мая 20 23 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена

на заседании кафедры

протокол от « 28 » августа 2023 г. № 1

/Заведующий кафедрой  
(должность)

  
подпись

Т.И. Бокова  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета  
(должность)

  
подпись

О.В. Лисиченок  
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета

(должность)

подпись

ФИО