

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № ТММП.03-37

«04» 10 2023г.
Биолого-технологический факультет
переименован в Институт экологической
и пищевой биотехнологии в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О

УТВЕРЖДАЮ:
Декан Биолого-технологического
факультета
Жучаев К.В.

ФГОС 2015 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Физическая и коллоидная химия

Шифр и наименование дисциплины

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Код и наименование направления подготовки

Профиль **Технология мяса и мясных продуктов**

основной вид деятельности: **научно-исследовательская**

дополнительные виды деятельности: **производственно-технологическая**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 2

Семестр: 4

БТФ

очная

форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

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

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 №199.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры химии,
канд. биол. наук

(должность)



подпись

Коваль Ю.И.

ФИО

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

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы термодинамики, теплопереноса; термодинамические процессы;
- электрохимические системы;
- взаимосвязь химических и физических явлений;
- физико-химические свойства и поведение высокодисперсных и высокомолекулярных систем.

уметь:

- находить пути управления химическими процессами;
- обосновать наблюдения и делать выводы, следующие из эксперимента;
- использовать общие приемы овладения новыми знаниями (умение работать с литературой, развитие творческого мышления, представления об экспериментальных исследованиях и способов обработки полученных результатов).

владеть:

- навыками выполнения основных химических лабораторных операций.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Физическая и коллоидная химия направлена на формирование следующих внутренних профессиональных (ВПК) компетенций:

1. Способностью применять знание основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности **ВПК–1**.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ВПК)
Знать:		
1.1	основные законы термодинамики, теплопереноса; термодинамические процессы;	ВПК –1
1.2	электрохимические системы	
1.3	взаимосвязь химических и физических явлений	
1.4	физико-химические свойства и поведение высокодисперсных и высокомолекулярных систем	
Уметь:		
2.1	находить пути управления химическими процессами	ВПК –1
2.2	обосновать наблюдения и делать выводы, следующие из эксперимента	
2.3	использовать общие приемы овладения новыми знаниями (умение работать с литературой, развитие творческого мышления, представления об экспериментальных исследованиях и способов обработки полученных результатов)	
Владеть:		
3.1	навыками выполнения основных химических лабораторных операций	ВПК –1

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.09 Физическая и коллоидная химия относится к вариативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Физика», «Математика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Биохимия» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Физико-химические методы исследования», «Химия пищи», «Пищевые добавки», «Методика научных исследований и пищевой промышленности», «Технико-химический контроль и управление качеством», «Товароведение и экспертиза мясного сырья».

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
	Семестр № 4					
	Введение. Роль физической и коллоидной химии в профессии. Содержание и основные понятия термодинамики	2	-	2	4	ВПК –1
	Раздел 1. Учение о растворах					
1.1	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Теория сильных электролитов	2	2	2	6	ВПК –1
1.2	Теория слабых электролитов. Расчет рН сильных и слабых электролитов. Буферные растворы	2	2	2	6	
	Раздел 2. Электрохимические системы					
2.1	Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока	2	2	2	6	ВПК –1
2.2	Коррозия металлов и способы защиты от нее	2	2	2	6	
	Раздел 3. Поверхностные явления					
3.1	Адсорбция. Поверхностные явления. ПАВ	1	2	3	6	ВПК –1
3.2	Хроматография	1	2	2	5	
	Раздел 4. Дисперсные системы					
4.1	Дисперсные системы классификация. Получение и свойства: золи, эмульсии, пены, суспензии, аэрозоли, ВМС	2	2	2	6	ВПК –1
4.2	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	2	2	2	6	
Подготовка к зачету		-	-	9	9	
Выполнение контрольной работы		-	-	12	12	
Итого		16	16	40	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.*

Тема 3.2. *Хроматография. Хроматографические методы анализа. Хроматография, виды, механизм. Хроматографический адсорбционный анализ. Применение хроматографии.*

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 с. – 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	http://www.nsau.edu.ru/
2.	Химический сервер	www.himhelp.ru
3.	ХиМуК (сайт о химии)	www.ximuk.ru

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) 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	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	3	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	3	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	3	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	Презентационное оборудование: – стационарный проектор, – настенный экран 3×4, – ноутбук, – доска маркерная Звукоусиливающее оборудование: – усилитель, – колонки, – микрофон
Д-308	Аудитория для ЛЗ	Лабораторное оборудование: – шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н; – весы портативные SHIMADZU AJ-620CE; – плитка электрическая; – штативы, лабораторная посуда, реактивы; – портативный pH/ mB/C-метр на штативе; – электрод ртутно-плёночный; – электрод хлорсеребряный;

		<i>Презентационное оборудование:</i> – доска аудиторная меловая; – переносной ноутбук Asus 14× 2101341056; – переносной проектор Aser X 1260 2101341057
3-219, компьютерный класс	Аудитория для ЛПЗ, самостоятельной работы, курсового и дипломного проектирования, текущей и промежуточной аттестации	– ноутбук (для преподавателя); – переносной проектор (получается по заявке в деканате); – стационарные компьютеры для студентов (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) в количестве 14 шт.; – маршрутизатор на 16 портов; – программное обеспечение, – доска, – экран настенный

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ВПК)
1.	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Теория сильных электролитов	2	С	дискуссия, анализ конкретных ситуаций	ВПК -1
2.	Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока	2	С	анализ конкретных ситуаций	ВПК -1
3.	Дисперсные системы классификация. Получение и свойства: золи, эмульсии, пены, суспензии, аэрозоли, ВМС	4	С	дискуссия, анализ конкретных ситуаций	ВПК -1

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 – 16 часов, самостоятельная работа – 40 часов, всего 72 часа.

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля (позиции)	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Мак кол-во баллов
1.	Конспекты лекций	8	1	8
2.	Посещение лабораторно-практических занятий	8	0,5	4
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	-	13
Всего				72

Таблица 9. 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 « 29 » сентября 20 22 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры

протокол от « 3 » октября 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой

(должность)


подпись

Т.И. Бокова

ФИО

Председатель учебно-методического
совета

(должность)


подпись

М.Л. Кочнева

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