

набор 2019

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № ТМчМП.03-34

« 07 » 10 2022 г.

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.

(ф.и.о.)

(подпись)

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)

Б1.В.06 Аналитическая 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: 1

Семестр: 1

БТФ

очная

форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3 / 108			1
В том числе,				
Контактная работа	52			
Лекции	20			
Практические (семинарские) занятия	32			
Самостоятельная работа, всего	56			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			1
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	зачет			1

Новосибирск 2022

9572

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):

Профессор кафедры химии,
д-р биол. наук

(должность)


подпись

Бокова Т.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:

- задачи аналитической химии, химического анализа; пути и способы их решения;
- основные понятия аналитической химии, аналитические реагенты;
- основы гравиметрии, титриметрии, инструментальных методов количественного анализа.

уметь:

- пользоваться справочной литературой; выполнять основные действия при проведении химического эксперимента; составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества;
- выполнять итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов анализа; владеть техникой выполнения аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества;
- рассчитать концентрацию вещества в растворе; проводить расчеты на переход от одного способа выражения концентрации к другому, работать с основными типами приборов, используемых в анализе;
- обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы.

владеть:

- навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа объектов продукции животного происхождения;
- методологией исследования, методиками работы на приборах физико-химического анализа.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Аналитическая химия в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих вузовских профессиональных (ВПК) компетенций:

1. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (**ВПК-1**).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции
1	Знать:	
1.1	задачи аналитической химии, химического анализа; пути и способы их решения	ВПК-1
1.2	основные понятия аналитической химии, аналитические реагенты	
1.3	основы гравиметрии, титриметрии, инструментальных методов количественного анализа	
2.	Уметь:	
2.1	пользоваться справочной литературой; выполнять основные действия при проведении химического эксперимента; составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества;	ВПК-1
2.2	выполнять итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов анализа; владеть техникой выполнения аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества	
2.3	рассчитать концентрацию вещества в растворе; проводить расчеты на переход от одного способа выражения концентрации к другому, работать с основными типами приборов, используемых в анализе	
2.4	обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы	
3	Владеть:	
3.1	навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа объектов продукции животного происхождения	ВПК-1
3.2	методологией исследования, методиками работы на приборах физико-химического анализа	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 Аналитическая химия относится к вариативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: математика, физика, неорганическая химия и является основой для последующего изучения дисциплин: «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Физико-химические методы исследований», «Химия пищи», «Экология», «Санитария и гигиена питания».

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)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр № 1						
1	<i>Метрологические основы аналитической химии</i>					
1.1	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии для технологических производств.	2	-	2	4	ВПК-1
1.2	Метрологические основы аналитической химии. Единицы количества вещества и способы выражения концентрации.	2	1	2	5	

1.3	Основные стадии химического анализа. Погрешности химического анализа.	1	1	2	4	
2	Качественный анализ					
2.1	Качественный анализ. Методы обнаружения и идентификации.	1	-	2	3	ВПК-1
2.2	Термины и понятия качественного анализа. Кислотно-основная классификация катионов, анионов	1	6	4	11	
3.	Количественный анализ					
3.1	Характеристика количественных методов анализа	1	-	2	3	ВПК-1
3.2	Гравиметрический метод анализа	2	4	4	10	
3.3	Титриметрические методы анализа	2	4	4	10	
3.4	Кислотно-основное титрование. Метод нейтрализации, типичные случаи титрования	2	4	3	9	
3.5	Методы окислительно-восстановительного титрования	2	4	2	8	
3.6	Осадительное титрование	2	4	4	10	
3.7	Комплексонометрическое титрование	2	4	4	10	
	Выполнение контрольной работы	-	-	12	12	
	Подготовка к зачету	-	-	9	9	
	Итого	20	32	56	108	

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

3.1 Содержание отдельных разделов и тем

РАЗДЕЛ 1. Метрологические основы аналитической химии

Тема 1.1. Введение. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии для технологических производств.

Предмет и задачи аналитической химии. Индивидуальность аналитической химии, ее место в системе наук, связь с практикой. Значение аналитической химии в оценке качества продуктов. Современные тенденции, направления и перспективы развития науки. Виды анализа. Химические, физические и биологические методы анализа.

Тема 1.2. Метрологические основы аналитической химии. Единицы количества вещества и способы выражения концентрации.

Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, погрешности. Основные аналитические проблемы: повышение точности и избирательности; обеспечение экспрессности. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ.

Понятие: моль, моль-эквивалент. Массовая доля вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов, титр раствора.

Тема 1.3. Основные стадии химического анализа. Погрешности химического анализа.

Аналитический сигнал и помехи. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Статистическая обработка результатов измерений.

РАЗДЕЛ 2. Качественный анализ.

Тема 2.1. Качественный анализ. Методы обнаружения и идентификации.

Основные понятия качественного анализа. Дробный и систематический анализ. Требования, предъявляемые к реакциям в аналитической химии.

Тема 2.2. Термины и понятия качественного анализа. Кисотно-основная классификация

Классификации катионов в аналитической химии. Классификации анионов в аналитической химии. Специфические реакции. Построение схем анализа при определении неорганических веществ.

РАЗДЕЛ 3. Количественный анализ

Тема 3.1. Характеристика количественных методов анализа

Сущность количественного анализа. Методы анализа. Операции анализа. Общая схема определений. Требования к реакциям. Погрешности в количественном анализе. Расчеты в количественном анализе. Посуда и аппаратура.

Тема 3.2. Гравиметрический метод анализа. Сущность анализа, преимущества и недостатки метода. Прямые и косвенные методы определения. Операции гравиметрического анализа. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Погрешности в гравиметрическом анализе. Расчет массы навески и объема осадителя. Посуда и аппаратура.

Тема 3.3. Титриметрические методы анализа. Методы анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты.

Тема 3.4. Кисотно-основное титрование. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования, области перехода. Кривые титрования, интервал скачка pH, эквивалентная точка. Выбор индикатора.

Тема 3.5. Методы окислительно-восстановительного титрования. Общая характеристика методов. Классификация методов редоксиметрии. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный потенциал. Перманганатометрическое титрование. Иодометрическое титрование.

Тема 3.6. Осадительное титрование. Сущность метода осадительного титрования. Построение кривых титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Индикаторы. Примеры практического применения.

Тема 3.7. Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Важнейшие комплексы, применяемые в химическом анализе: ЭДТА - трилон Б. Методы комплексонометрического титрования – прямое, по остатку, замещения.

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

4.1. Список основной литературы

✓ *Егоров В.В.* Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-1602-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/211559>

4.2. Список дополнительной литературы

✓ 1. *Аналитическая химия.* Химический анализ: учебник для вузов / И.Г. Зенкевич, С.С. Ермаков, Л.А. Карцова [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 444 с. – ISBN 978-5-8114-9169-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/187755>

✓ 2. *Вершинин В.И.* Аналитическая химия: учебник для вузов / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 428 с. – ISBN 978-5-8114-9166-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/187750>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Официальный сайт ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ	http://www.nsau.edu.ru/
3.	Химический сервер	www.himhelp.ru
4.	ХиМиК (сайт о химии)	www.xumik.ru

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

1. **Аналитическая химия:** практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, И.В. Васильцова. – Новосибирск: Золотой колос, 2021. – 153 с.

Размещение ресурса: <https://nsau.edu.ru/file/211191>

Доступ: ограниченный

2. Неорганическая и аналитическая химия: задания к контрольным работам / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак.; сост.: И.В. Васильцова, Т.И. Бокова. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – 74 с.

Размещение ресурса: <https://nsau.edu.ru/file/1636171>

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. Использование виртуальной лаборатории.
2. Применение ноутбука для демонстрации справочных материалов, презентаций и т.д.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	4	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	4	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	4	Mozilla Public License

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Таблицы	Кривые титрования	
2.	Таблица	Периодическая система элементов Менделеева	
3.	Таблица	Растворы. Электролиты	12 плакатов
4.	Таблицы	Классификация катионов и анионов.	
5.	Таблица	Растворимости кислот, солей и оснований	
6.	Презентация	Растворы	25 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-307, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: - стационарный проектор, настенный экран, - ноутбук Звукоусиливающее оборудование: - усилитель, колонки, микрофон
Д-313	Аудитория для ЛПЗ	Лабораторное оборудование: шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н, лабораторная посуда, плитка электрическая, магниты, весы лабораторные А&D ЕК-300i, весы ВЛР-200, реактивы, шкаф сушильный, термостат ТС-15, штативы, микродозатор 100мкл, центрифуга ос-6м

3-219	Компьютерный класс Аудитория для практических занятий, самостоятельной работы, дипломного и курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации	Стационарный мультимедийный проектор, 9 рабочих мест, выход в сеть "Интернет", доска аудиторная, 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)
1	Задачи и основные проблемы аналитической химии. Значение аналитической химии в оценке качества продуктов	2	Л	Проблемная лекция	ВПК-1
2	Специфические реакции катионов	2	ЛР	Анализ конкретных ситуаций	ВПК-1
3	Гравиметрический метод анализа	2	ЛР	Анализ конкретных ситуаций	ВПК-1
4	Стандартизация раствора НСl. Определение содержания КОН в растворе	2	ЛР	Анализ конкретных ситуаций	ВПК-1
5	Метод перманганатометрии	2	ЛР	Анализ конкретных ситуаций	ВПК-1
6	Осадительное титрование	2	ЛР	Анализ конкретных ситуаций	ВПК-1
7	Комплексонометрия. Определение жесткости воды	2	ЛР	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 – 3, лекций – 20 часов, лабораторных занятий – 32 часов, самостоятельная работа – 56 часов, всего 108 часов.

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля (позиции)	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Максимальное кол-во баллов
1	Посещение лекций, наличие конспектов с выполнением заданий по каждой теме лекции	10	3	30
2	Посещение лабораторно-практических занятий и ведение тетради	16	2,0	32
3	Выполнение лабораторных работ с оформлением отчета и защитой	7	3	21
4	Выполнение самостоятельных работ	2	По количеству выполненных заданий: «1» - 1 «2» - 2 «3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	10
6	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы (8)	1	1	8
7	Зачет (письменно)	1		7
Общее количество баллов за семестр				108 (3 зачетные единицы)

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)
3	108	Менее 37	37-54	55-63	64-72	73-90	91-99	100-108

Зачет выставляется студенту, если им в течение семестра набрано более 70 баллов.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022 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