

набор 2019

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № ТМЧМП.05-10

«07» 10 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Биолого-технологического  
факультета  
Жучаев К.В.



Биолого-технологический факультет  
переименован в Институт экологической  
и пищевой биотехнологии в соответствии  
с приказом ректора ФГБОУ ВО  
Новосибирский ГАУ от 16.04.2019 № 11/Ф

ФГОС 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

Б1.Б.10 Органическая 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, 2

Семестр: 2, 3

БТФ

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>	4 / 144			2, 3
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	66			
Лекции	34			
Практические (семинарские) занятия	32			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	78			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			2
Форма контроля				
Зачет	зачет			2
Экзамен	экзамен			3

Новосибирск 2022

9541

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:**

- основные положения органической химии;
- химию белков, жиров, углеводов, аминокислот;
- основные направления развития теоретической и практической органической химии.

**уметь:**

- проводить синтез органических соединений;
- пользоваться справочной литературой;
- предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу;
- обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы.

**владеть:**

- навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа удобрений, почв, растений, ядохимикатов;
- биохимическими и аналитическими методами анализа по определению содержания в сырье и продуктах белков, жиров и углеводов.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Органическая 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	<b>Знать:</b>	
1.1	основные положения органической химии	ВПК-1
1.2	химию белков, жиров, углеводов, аминокислот	
1.3	основные направления развития теоретической и практической органической химии	
2.	<b>Уметь:</b>	
2.1	проводить синтез органических соединений	ВПК-1
2.2	пользоваться справочной литературой	
2.3	предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу	
2.4	обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы	
3	<b>Владеть:</b>	
3.1	навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа удобрений, почв, растений, ядохимикатов	ВПК-1
3.2	биохимическими и аналитическими методами анализа по определению содержания в сырье и продуктах белков, жиров и углеводов	

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

Дисциплина Б1.Б.10 Органическая химия относится к базовой части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: физика, математика, неорганическая химия, аналитическая химия и является основой для последующего изучения дисциплин: физико-химические методы исследований, химия пищи, пищевые добавки, санитария и гигиена питания, пищевая биотехнология, контроль качества продуктов питания.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

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 № 2, 3						
	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи органической химии в направлении обучения	1	-	1	2	ВПК-1
1	Теоретические основы органической химии					
1.1	Строение, классификация и номенклатура органических соединений	2	2	2	6	ВПК-1
1.2	Механизмы реакций в органической химии	1	-	2	3	
1.3	Взаимное влияние атомов в молекуле	1	-	2	3	
2	Углеводороды					
2.1	Алканы. Алкены	1	2	1	4	ВПК-1
2.2	Алкадиены и алкины	2	2	1	5	
2.3	Ароматические соединения. Галогеноалканы	2	2	2	6	
3.	Кислородсодержащие органические соединения					
3.1	Спирты и фенолы	2	2	2	6	ВПК-1
3.2	Альдегиды и кетоны	2	2	2	6	
3.3	Карбоновые кислоты	2	2	2	6	
3.4	Жиры и масла	2	2	2	6	
3.5	Оксикислоты. Оксокислоты	4	2	2	8	
4	Углеводы					
4.1	Моносахариды	2	2	2	6	ВПК-1
4.2	Полисахариды	2	2	2	6	
5	Азотсодержащие органические соединения					
5.1	Амины	2	2	1	5	ВПК-1
5.2	Аминокислоты и белки	2	2	2	6	
6	Гетероциклические соединения					
6.1	Пяти- и шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом	2	2	1	5	ВПК-1
6.2	Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеотиды.	2	4	1	7	
	Выполнение контрольной работы	-	-	12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Подготовка к экзамену	-	-	27	27	
	Итого	34	32	78	144	



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

### **3.1. Содержание отдельных разделов и тем**

Введение. *Предмет и задачи органической химии в технологии продуктов питания. Биологическая роль разных органических соединений.* Предмет и задачи органической химии. Связь химии с биологией, биохимией, специальными дисциплинами. Основные проблемы органической химии. Современные тенденции, направления и перспективы развития науки.

#### **Раздел 1. Теоретические основы органической химии**

Тема 1.1. *Строение, классификация и номенклатура органических соединений.* Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений. История развития номенклатуры органических соединений. Основные принципы международной номенклатуры. Изомерия органических соединений. Типы химической связи в органических соединениях.

Тема 1.2. *Механизмы реакций в органической химии.* Радикальное, электрофильное и нуклеофильное замещение и присоединение. Основные механизмы реакций в органической химии.

Тема 1.3. *Взаимное влияние атомов в молекуле.* Взаимосвязь между реакционной способностью органических соединений и их строением. Индукционные и мезомерные эффекты. Классификация органических реагентов и реакций.

#### **Раздел 2. Углеводороды**

Тема 2.1. *Алканы. Алкены.* Понятие углеводородов. Радикалы, гомологический ряд. Изомерия, получение и химические свойства алканов. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Значение алканов и их применение. Циклоалканы. Строение алканов, алкенов. Номенклатура и получение. Правило Марковникова и Зайцева. Основные химические свойства ненасыщенных углеводородов.

Тема 2.2. *Алкадиены и алкины.* Строение диенов и алкинов. Получение, химические свойства. Гидратация по Кучерову. Реакции замещения у алкинов.

Тема 2.3. *Ароматические соединения. Галогеноалканы.* Строение аренов. Ароматический характер бензольного ядра. Полициклы. Галогенопроизводные. Правила ориентации. Ароматические соединения с конденсированными и неконденсированными ядрами, их биологическое значение. Роль галогенопроизводных в биологии.

#### **Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения**

Тема 3.1. *Спирты и фенолы.* Классификация, строение и изомерия спиртов. Физические и химические свойства. Окисление спиртов. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Фенолы. Взаимное влияние атомов в молекуле. Отличие фенолов от спиртов. Двухатомные и трехатомные фенолы. Роль в обмене веществ.

Тема 3.2. *Альдегиды и кетоны.* Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, получение. Электронное строение карбонильной группы. Физические и химиче-

ские свойства карбонильных соединений. Окисление оксосоединений и их применение. Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль. Ароматические альдегиды и кетоны.

Тема 3.3. *Карбоновые кислоты*. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Методы получения, физические и химические свойства. Реакция этерификации. Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ. Отдельные представители. Высшие жирные кислоты. Непредельные карбоновые кислоты. Акриловая кислота, полимеры на ее основе. Двухосновные карбоновые кислоты. Ароматические кислоты. Сложные и простые эфиры.

Тема 3.4. *Сложные эфиры. Жиры и масла*. Производные карбоновых кислот. Получение и химические свойства сложных эфиров. Жиры. Аналитическая характеристика жиров. Масла и их свойства. Воски. Сложные липиды, их распространение и биологическое значение.

Тема 3.5. *Оксикислоты. Оксокислоты*. Соединения со смешанными функциями. Оксикислоты, их свойства как бифункциональных соединений. Оксикислоты в природе. Оксокислоты: номенклатура, получение. Химические свойства оксокислот на примере пировиноградной кислоты. Фенолкарбоновые кислоты. Салициловая кислота: химические свойства.

## **Раздел 4. Углеводы**

Тема 4.1. *Моносахариды*. Строение. Альдопентозы и альдогексозы, изомерия (структурная и конформационная). Циклическая таутомерия. Полуацетальный гидроксил. Получение и химические свойства моноз. Глюкоза и фруктоза: сравнение строения и свойств.

Тема 4.2. *Полисахариды*. Дисахариды, их классификация. Олигосахариды в природе. Восстанавливающие сахара на примере мальтозы и невосстанавливающие на примере сахарозы. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, гликоген. Строение и химические свойства. Их биологическая роль. Распространение в природе.

## **Раздел 5. Азотсодержащие органические соединения**

Тема 5.1. *Амины*. Амины как производные аммиака. Классификация, номенклатура, физические и химические свойства. Качественная реакция. Амины ароматического ряда. Анилин. Азо- и diaзосоединения.

Тема 5.2. *Аминокислоты и белки*. Классификация аминокислот. Изомерия, номенклатура и свойства. Понятие амфотерности. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Белки. Их строение. Пептиды и пептидная связь. Распространение в природе, их биологическая роль. Качественные реакции на белки.

## **Раздел 6. Гетероциклические соединения**

Тема 6.1. *Пяти- и шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом*. Их строение и свойства. Природные соединения: гемоглобин, хлорофилл, пигменты желчи.

Тема 6.2. *Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеотиды*. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пуриновые и пиримидиновые основания. Пуриновые алкалоиды. Нуклеозиды и нуклеотиды. Полинуклеотиды.

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

##### 4.1. Список основной литературы

- ✓ *Грандберг И.И.* Органическая химия: учебник для вузов / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-9403-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.  
URL: <https://e.lanbook.com/book/195669>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. *Шабаров Ю.С.* Органическая химия: учебник / Ю.С. Шабаров. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 848 с. – ISBN 978-5-8114-1069-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.  
URL: <https://e.lanbook.com/book/210716>
- ✓ 2. *Клопов М.И.* Органическая химия: учебник для вузов / М.И. Клопов, О.В. Першина. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 148 с. – ISBN 978-5-8114-7320-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.  
URL: <https://e.lanbook.com/book/169790>

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

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

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

1. **Органическая химия:** практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Т.И. Бокова, Н.А. Кусакина, И.В. Васильцова. – 2-е издание, исправленное. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. – 140 с.

**Размещение ресурса:** <https://nsau.edu.ru/file/99581>

**Доступ:** ограниченный

2. **Органическая химия:** задания к контрольным работам / Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, Н.А. Кусакина. – 2-е издание, исправленное. – Новосибирск, 2021. – 58 с.

**Размещение ресурса:** <http://nsau.edu.ru/file/71331>

**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
4.	Почтовый клиент Thunderbird	4	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	4	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Таблица	Строение атома углерода	1 плакат
2.	Презентация	Жиры	11 слайдов
3.	Презентация	Углеводы	33 слайда
4.	Презентация	Амины	18 слайдов
5.	Презентация	Аминокислоты. Белки	32 слайда

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

**Таблица 6. Перечень используемых помещений:**

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-102	Аудитория для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3x4 м, доска маркерная, аудиооборудование (микрофон, колонки)
Д-303	Аудитория для ЛПЗ	Лабораторное оборудование: шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н, лабораторная посуда, плитка электрическая, магниты, микродозатор 1 200мкл, реактивы, шкаф сушильный, термостат ТС-15, штативы
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 (раздел)	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции
1.	Спирты и фенолы.	2	Л	Проблемная лекция	ВПК-1
2.	Сложные эфиры. Липиды. Мыла	2	ЛР	анализ конкретных ситуаций	ВПК-1
3.	Оксикислоты. Оксокислоты	2	ЛР	анализ конкретных ситуаций, дискуссия	ВПК-1
4.	Углеводы	2	ЛР	Исследовательский метод: поисковый, эвристический	ВПК-1
5.	Азотсодержащие органические соединения	2	ЛР	Дискуссионная исследовательская форма организации занятия	ВПК-1



## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 34 часов, лабораторных занятий – 32 часов, самостоятельная работа – 78 часов, всего 144 часов.

Таблица 8. Балльная структура оценки по дисциплине «Органическая химия»  
2 семестр

№ п/п	Формы контроля	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Максимальное кол-во баллов
1	Посещение и наличие конспекта лекций (с выполнением самостоятельных заданий в лекционном курсе)	9	2	18
2	Посещение лабораторно-практических занятий и ведение тетради	8	1	8
3	Выполнение лабораторных работ с оформлением отчета и защитой	5	3	15
4	Проверочные работы: самостоятельная работа по карточкам	3	«1» - 1 «2» - 2 «3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	15
5	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы	1 (16 задач)	1	16
	<b>Всего</b>			<b>72</b> (2 Зачетные единицы)

Зачет выставляется студенту, если им в течении семестра набрано **более 50 баллов**.

### 3 семестр

№ п/п	Формы контроля	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Максимальное кол-во баллов
1	Посещение и наличие конспекта лекций (с выполнением заданий в лекционном курсе)	8	2	16
2	Посещение лабораторно-практических занятий и ведение тетради	8	1	8
3	Выполнение лабораторных работ с оформлением отчета и защитой	4	3	12
4	Проверочные работы: самостоятельная работа по карточкам	3	«1» - 1 «2» - 2 «3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	15
5	Работа на семинаре	1	«2» - 0 «3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	5
6	Экзамен			16
<b>Всего</b>				<b>72</b> (2 зачетные единицы)

Допуск до экзамена: **не менее 74 баллов** за оба семестра.

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)
4	144	Менее 49	49-72	73-84	85-96	97-120	121-132	133-144

Таблица 10. Критерии выставления итоговой оценки

Баллы за два семестра	Оценка без проведения итоговой аттестации	Баллы за экзамен	Итоговая оценка
118–144	отлично	-	отлично
104–117	хорошо	4	хорошо
		5	отлично
88–103	удовлетворительно	3	удовл.
		4-5	хорошо
74–87	-	3-5	удовл.
Менее <b>74 баллов</b>			неудовл.

### 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