

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра химии

Рег. № ПБ.03-19
« 12 » 02 2024г.

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора ИЭПиБ
Ворожейкина Г.Г.



ФГОС 2021 г.
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

Б1.О.19 Органическая химия

Шифр и наименование дисциплины

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Профиль Пищевая биотехнология

(Направленность, профиль)

Курс: 1

Семестр: 2

Факультет (институт)
ИЭПиБ

очная
форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4 / 144			2
В том числе,				
Контактная работа	94			
Лекции	22			
Практические (семинарские) занятия	72			
Самостоятельная работа, всего	50			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			2
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	экзамен			2

Новосибирск 2024

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021г. № 736.

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.19 Органическая 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-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИОПК 1.1 Демонстрирует взаимосвязи математических, физических, химических, биологических наук, основываясь на их законах	знать: основные направления развития теоретической и практической органической химии. уметь: проводить синтез органических соединений; пользоваться справочной литературой; владеть: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа удобрений, почв, растений, продуктов питания;
	ИОПК 1.3 Использует знания химии природных соединений, биологически активных веществ и биохимических процессов в пищевых системах при решении профессиональных задач	знать: основные положения органической химии; химию белков, жиров, углеводов, аминокислот; уметь: предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу; обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы. владеть: 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.О.19 Органическая химия относится к обязательной части. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: математика, физика, биология (курс средней школы) и является основой для последующего изучения дисциплин: «Биохимия», «Физическая и коллоидная химия», «Химия пищи», «Химия биологически активных веществ», «Пищевые добавки», «Производство био- и органических продуктов питания», «Пищевые композиты и синтезируемые продукты».

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование раз- делов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)	
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме		
1	2	3	4	5	6	7	
Семестр № 2							
	ВВЕДЕНИЕ. Пред- мет и задачи орга- нической химии в направлении обуче- ния	1	4		5	ОПК-1	
1.	Теоретические основы органической химии						
1.1	Строение, класси- фикация и номен- клатура органиче- ских соединений	2	4	1	7	ОПК-1	
1.2	Механизмы реакций в органической хи- мии		4	1	5		
1.3	Взаимное влияние атомов в молекуле		4	1	5		
2.	Углеводороды						
2.1	Алканы. Алкены	1	4		5	ОПК-1	
2.2	Алкадиены и алки- ны	2	4		6		
2.3	Ароматические со- единения. Галоген- алканы	2	4		6		
3.	Кислородсодержащие органические соединения						
3.1	Спирты и фенолы	1	4	1	6	ОПК-1	
3.2	Альдегиды и кетоны	1	4		5		
3.3	Карбоновые кисло- ты	2	4		6		
3.4	Жиры и масла	2	4	1	7		
3.5	Оксикислоты. Оксо- кислоты	2	4	1	7		
4.	Углеводы.						
4.1	Моносахариды	2	4	1	7	ОПК-1	
4.2	Полисахариды	2	4	1	7		
5.	Азотсодержащие органические соединения						
5.1	Амины	1	4		5		
5.2	Аминокислоты и белки	1	4	1	6		
6.	Гетероциклические соединения						
6.1	Пяти- и шестичлен- ные гетероциклы с одним гетероатомом		4	1	5	ОПК-1	

6.2	Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеотиды.		4	1	5	ОПК-1
	Выполнение контрольной работы	-	-	12	12	ОПК-1
	Подготовка к экзамену	-	-	27	27	ОПК-1
	Итого	22	72	50	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 химические 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 диазосоединения.

Тема 5.2. *Аминокислоты и белки*. Классификация аминокислот. Изомерия, номенклатура и свойства. Понятие амфотерности. Заменимые 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. Нуклеиновые кислоты. Полимеры.

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

4.1. Список основной литературы

✓ Нечаев А.П. Органическая химия / А.П. Нечаев, В.М. Болотов, Е.В. Комарова, П. Н. Саввин. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 700 с. – ISBN 978-5-507-48181-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
URL: <https://e.lanbook.com/book/367301>

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. Грандберг, И.И. Органическая химия / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47081-5 — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
URL: <https://e.lanbook.com/book/326141>

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.	ХиМиК (сайт о химии)	www.ximuk.ru

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

1. Органическая химия: практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова. – 3-е издание, исправленное. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2024. – 140 с.

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

Доступ: ограниченный

2. Органическая химия: задания к контрольным работам / Ю.И. Коваль, И.В. Васильцова. – 3-е издание, исправленное. – Новосибирск, 2024. – 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. Применение презентационного оборудования для демонстрации презентаций и справочных материалов;

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, Power-Point)	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	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
3-323 Лекционная аудитория	аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная – 41 шт.
Д-315 Учебная аудитория	аудитория для практической подготовки, занятий лекционного типа, промежуточной аттестации, занятий семинарского типа, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	Мебель лабораторная – 7 шт.; мебель учебная; доска ученическая; проектор; термостат – 2 шт.; плитка электрическая; штатив – 7 шт.
3-219 Компьютерный класс	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Доска ученическая; проектор; экран проекционный; веб-камера с микрофоном; колонки акустические; компьютер – 9 шт.; наглядные пособия (комплект); маршрутизатор на 16 портов, мебель учебная – 15 шт.

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 22 часов, лабораторных занятий – 72 часа, самостоятельная работа – 50 часа, всего 144 часа.

Таблица 7. Балльная структура оценки

№ 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)	11	3	33
2	Выполнение лабораторных работ с оформлением отчета и защитой	9	3	27
3	Проверочные работы: самостоятельная работа по карточкам	6	«3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	30
4	Семинар	4	«3» - 3 «4» - 4	16
5	Решение упражнений	2	5	10
6	Тесты	2	3	6
7	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы	1 (16 задач)	1	16
8	Экзамен			6
Общее количество баллов				144 (4 Зачетные единицы)

Максимальное количество баллов за семестр – 144 бал.

Допуск до экзамена: не менее 74 баллов

Баллы за семестр	Оценка без проведения итоговой аттестации	Баллы за экзамен	Итоговая оценка
118-144	отлично	-	отлично
104-117	хорошо	4 5	хорошо отлично
88-103	удовлетворительно	3 4-5	удовл. хорошо
74-87	-	3-5	удовл.
Менее 74 баллов			неудовл.

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

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 25 » января 20 24 г. № 1

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры

протокол от « 06 » февраля 2024 г. № 5

И.о. заведующего кафедрой

(должность)


подпись

И.В. Васильева

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