

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт медицинского образования (ИМО)  
Кафедра нормальной физиологии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМО



В.С.Чулков

«25» сентября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины (модуля)

Высокомолекулярные соединения

по научной специальности  
1.5.4. Биохимия

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры и  
молодежной науки

[Signature] О.В.Алексеева  
«22» 12 2023 г.

Разработал

Профессор кафедры нормальной физиологии

[Signature] Н.Н.Максимюк  
«2» 09 2023 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 2  
от «25» сентября 2023 г.

Заведующий кафедрой нормальной  
физиологии

[Signature] Н.А.Лебедева  
«25» сентября 2023 г.

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины (модуля): получение современных представлений об основных типах высокомолекулярных соединений; формирование представлений об интеграции и координации метаболических процессов в клетке

Задачи:

- а) изучение основных типов высокомолекулярных соединений;
- б) знакомство с основными методами изучения высокомолекулярных соединений, их участие в протекании и регуляции метаболизма.

## 2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Перечень образовательных результатов, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины (модуля):

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования в области биохимии;

- способность использовать базовые знания в области математики, физики, химии, наук о земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной и социальной деятельности, нести ответственность за свои решения.

Результаты освоения учебной дисциплины:

Наименование образовательного результата	Образовательные результаты освоения учебной дисциплины (модуля)		
	знать	уметь	владеть
способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования	методологию теоретических и экспериментальных исследований в области биохимии	осуществлять выбор адекватных и эффективных методов теоретического и экспериментального исследования в области биологических наук	навыками в использовании методов и средств теоретических и экспериментальных исследований в области биохимии
способность использовать базовые знания в области математики, физики, химии, наук о земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной и социальной деятельности, нести ответственность за свои решения.	основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии, наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.	использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.	методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.

## 3 Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

### 3.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля)

3.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам	
		5 семестр	6 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	2	1

2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	16	8	8
3. Внеаудиторная СР в академических часах (АЧ)	92	46	46
4. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	3	зачет	диф. зачет

### 3.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

1. Основы строения органических соединений.
2. Номенклатура ИЮПАК органических соединений.
3. Общая характеристика, классификации углеводородов.
4. Строение, свойства и методы получения алканов.
5. Строение, свойства и методы получения алкенов и алкинов.
6. Строение, свойства и методы получения аренов. Особенности строения бензола.
7. Гомологи бензола. Реакции замещения в бензольном кольце.
8. Общая характеристика, классификация по разным признакам кислородсодержащих органических веществ.
9. Строение, свойства и методы получения гидроксисоединений.
10. Строение, свойства и методы получения карбонильных соединений.
11. Особенности строения полимеров. Характеристики, свойства полимеров. Методы получения полимеров.
12. Важнейшие природные и синтетические полимеры, их особенности и применение.

### 3.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины (модуля) и контактной работы

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КЛ/КР	Контактная работа (в АЧ)			Внеауд. СР (в АЧ)	Формы текущего контроля	
		Аудиторная					В т.ч. СР
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1	Основы строения органических соединений	1	-	-	5	опрос	
2	Номенклатура ИЮПАК органических соединений	-	1	-	5	Контрольная работа	
3	Общая характеристика, классификации углеводородов	1	1	-	10	опрос	
4	Строение, свойства и методы получения алканов	1	-	-	2	опрос	
5	Строение, свойства и методы получения алкенов и алкинов	1	1	-	10	опрос	
6	Строение, свойства и методы получения аренов. Особенности строения бензола	1	1	-	5	опрос	
7	Гомологи бензола. Реакции замещения в бензольном кольце	-	-	-	10	опрос	
8	Общая характеристика, классификация по разным признакам кислородсодержащих органических веществ	1	1	-	10	Контрольная работа	
9	Строение, свойства и методы получения гидроксисоединений	-	-	-	10	опрос	
10	Строение, свойства и методы получения карбонильных соединений	-	1	-	10	опрос	
11	Особенности строения полимеров. Характеристики, свойства полимеров. Методы получения полимеров	1	1	-	5	опрос	
12	Важнейшие природные и синтетические полимеры, их особенности и применение	1	1	-	10	Контрольная работа	
	Промежуточная аттестация	<i>Зачет / дифференцированный зачет</i>					
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>0</b>	<b>92</b>	

#### 4 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины (модуля)

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Основы строения органических соединений. Углерод как основа органических соединений. Виды химических связей в органических веществах (лекция-презентация)	1
2.	Общая характеристика, классификации углеводов (лекция-презентация)	1
3.	Строение, свойства и методы получения алкенов и алкинов (лекция-презентация)	1
4.	Строение, свойства и методы получения аренов. Особенности строения бензола (лекция-презентация)	1
5.	Общая характеристика, классификация по разным признакам кислородсодержащих органических веществ (лекция-презентация)	1
6.	Особенности строения полимеров. Характеристики, свойства полимеров. Методы получения полимеров (лекция-презентация)	1
7.	Важнейшие природные и синтетические полимеры, их особенности и применение (лекция-презентация)	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>

Средствами проведения занятий являются голосовые сообщения преподавателя, презентации по темам, интерактивные средства, учебные фильмы. Для выполнения самостоятельной работы студентам необходимо пользоваться основной литературой и дополнительной литературой, электронными ресурсами в соответствии с картой учебно-методического обеспечения дисциплины (Приложение Б). Результаты самостоятельной работы оформляются в виде конспекта лекций или реферата.

Контроль по изучению теоретической части модуля осуществляется методом проведения контрольных опросов по теме лекции или контрольных работ по объединённым темам (Приложение А).

#### Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Номенклатура ИЮПАК органических соединений (Контрольная работа)	1
2	Общая характеристика, классификации углеводов (Контрольный опрос)	1
3	Строение, свойства и методы получения алкенов и алкинов (Контрольный опрос)	1
4	Строение, свойства и методы получения аренов. Особенности строения бензола(Контрольный опрос)	1
5	Общая характеристика, классификация по разным признакам кислородсодержащих органических веществ (Контрольный опрос)	1
6	Строение, свойства и методы получения карбонильных соединений (Контрольный опрос)	1
7.	Особенности строения полимеров. Характеристики, свойства полимеров. Методы получения полимеров (Контрольный опрос)	1
8	Важнейшие природные и синтетические полимеры, их особенности и применение (Контрольная работа)	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>

Рекомендации по проведению практических занятий.

##### 1. Контрольный опрос

Контрольный опрос обучаемых существует для проверки качества усвоения ранее изученного материала, закрепления наиболее важных положений и нормативов, а также подготовки к восприятию новых сведений. Для этого предусматривают 2–4 наиболее важных вопроса, а также повторение пройденного. Результативность процесса изучения студентами данного учебного материала определяется экспертной оценкой преподавателем знаний и умений, которые демонстрируют студенты на контрольном опросе, построенном в строгом

соответствии с зафиксированными и предварительно хорошо известными каждому студенту целями изучения.

Примерные вопросы контрольного опроса приведены в Приложении А.

## 2. Контрольная работа

Контрольная работа – это тест, в котором измеряется уровень знаний, навыков, умений или физических возможностей. Используется как средство для установления эффективности осуществления образовательной деятельности. Контрольная работа может быть проведена в устной форме, на бумаге, с помощью компьютера, в контролируемой среде (например, некоторые физические тесты) или в открытой среде (например, экзамен по вождению), в течение определённого периода времени под контролем. Может состоять из нескольких вопросов, вопросов, упражнений или заданий. Контрольные работы могут различаться по строгости – любые материалы могут быть запрещены, либо можно использовать один или несколько дополнительных инструментов, например, справочник или калькулятор, чтобы ответить.

Примерные задания контрольной работы приведены в Приложении А.

## 5 Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

## 6 Условия освоения учебной дисциплины (модуля)

### 6.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечения учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

### 6.2 Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)
2	Программное обеспечение	Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 19.12.2018 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999. Node 1 year Educational Renewal License* Договор №148/ЕП(У)20-ВБ, 1С1С-200914-092322-497-674 от 11.09.2020 ABBYY FineReader PDF 15Business. Версия для скачивания(годовая лицензия сакадемической скидкой)* Договор №191/Ю от 16.11.2020 Zbrush Academic Volume License Договор №209/ЕП(У)20-ВБ от 30.11.2020 Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763 от 03.11.2020 Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных Расширенная для физического сервера Договор №210/ЕП(У)20-ВБ, Ах000369127 от 03.11.2020 Adobe План CreativeCloud — Все приложения для высших учебных заведений — общее устройство Договор №189/ЕП(У)20-ВБ, Договор №190/ЕП(У)20-ВБ, 9A2A4D80A506D427A09A от 13.10.2020 Substance Education Договор №216/ЕП(У)20-ВБ, Договор №217/ЕП(У)20-ВБ от 16.11.2020 Zoom Договор №363/20/90/ЕП(У)20-ВБ от 04.06.2020 Антиплагиат. Вуз.* Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВБ от

		<p>29.01.2021</p> <p>Подписка Microsoft Office 365 свободно распространяемое для вузов</p> <p>Adobe Acrobat свободно распространяемое</p> <p>Teams свободно распространяемое</p> <p>Skype свободно распространяемое</p> <p>Zoom свободно распространяемое</p>
3	Наличие оборудованной лаборатории	<p>Химическая посуда, набор химических реактивов, чашки Петри, микроскопы, рефрактометр, набор ареометров, рН-метр, шкаф сушильный, термостаты, фотоэлектроколориметр, титровальный стол, вытяжной шкаф, термометры, весы аналитические, дистиллятор.</p>

Приложение А  
(обязательное)

**Фонд оценочных средств**  
**учебной дисциплины (модуля) Высокомолекулярные соединения**  
**1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые образовательные результаты, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

**2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации**

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы
1	Контрольный опрос	Темы 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, по 10 баллов	90
2	Контрольная работа	Тема 2. Номенклатура ИЮПАК органических соединений Тема 8. Общая характеристика, классификация по разным признакам кислородсодержащих органических веществ Тема 12. Важнейшие природные и синтетические полимеры, их особенности и применение, по 20 баллов	60
<i>Промежуточная аттестация</i>			
	Зачет		
	<b>ИТОГО</b>		<b>150</b>

**3 Рекомендации к использованию оценочных средств**

1) Контрольный опрос

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	3 варианта	по 10 вопросов в комплекте

Пример одного вопроса:

*Особенности строения высокомолекулярных веществ. Приведите классификацию высокомолекулярных соединений.*

2) Контрольная работа

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	10 вариантов	120 заданий
Использование правильной профессиональной терминологии		
Демонстрация знания о сущности пищевой химии и конкретных ее разделов		

Примерные вопросы:

*Назовите по номенклатуре ИЮПАК вещества и определите их класс:*

*- 2-метилциклогексан*

*-п-гидроксибензолкарбоновая кислота*

*- диэтиловый эфир*

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.



Приложение Б  
(обязательное)

**Карта учебно-методического обеспечения  
учебной дисциплины (модуля) Высокомолекулярные соединения**

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Биологическая химия : учебник : для студентов учреждений высшего профессионального образования / автор: Ю. Б. Филиппович [и другие] ; под редакцией Н. И. Ковалевской. - 4-е издание, переработанное и дополненное - Москва: Академия, 2013. - 314 с.	11	
2. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата: для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева. - 8-е издание. - Москва: Юрайт, 2015. – 607 с.	5	
3. Органическая химия: учебник / Ю. С. Шабаров. - 5-е издание – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 846 с.: ил. - (Учебники для вузов, Специальная литература).	10	
4. Артеменко И. И. Органическая химия: Учебное пособие для вузов. - 2-е издание, переработанное. - Москва: Высшая школа, 2005. – 604 с.	28	
Электронные ресурсы		
Электронные ресурсы		
1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 287 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-02906-2. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <a href="https://urait.ru/bcode/437748">https://urait.ru/bcode/437748</a>		Юрайт
2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. 2-е издание, исправленное и дополненное. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. 314 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-02911-6. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <a href="https://urait.ru/bcode/437949">https://urait.ru/bcode/437949</a>		Юрайт

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия: Учебник. 4-е издание. Москва: Дрофа, 2005. 542 с.	66	
2. Практикум по общей и биоорганической химии: Учебное пособие / Под редакцией В. А. Попкова. Москва: Академия, 2005. 234 с.	10	
3. Задачи по органической химии с решениями: Учебное пособие для вузов. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. 263 с.	1	

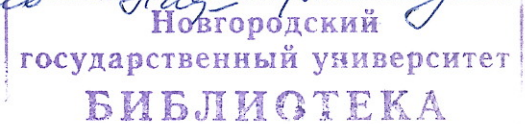
Солдатов А. В. / Наступенко О. Д. /  
  
**Новгородский  
государственный университет  
БИБЛИОТЕКА**

Таблица Б. 3 – Информационное обеспечение модуля

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>Профессиональные базы данных</b>		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» <a href="https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/">https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/</a>	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	Договор № 71/ЕП (У) 19 от 25.12. 2019	01.01.2020-31.12.2020
	Договор № 4431/05/ЕП(У)21 от 17.03.2021	31.12.2021
Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science <a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search">https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search</a> <a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic</a>	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <a href="http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/">http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/</a>	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	в открытом доступе	-
<b>Информационные справочные системы</b>		
Университетская информационная система «РОССИЯ» <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации <a href="https://data.gov.ru">https://data.gov.ru</a>	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) <a href="http://www.consultant.ru/edu/">www.consultant.ru/edu/</a>	в открытом доступе	-

Зав. кафедрой  Н.Н.Максимюк

