

Департамент образования Администрации города Ноябрьска  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №12»  
муниципального образования город Ноябрьск

«Рассмотрено» на заседании  
методического объединения

учителей общественных и  
естественных дисциплин

Протокол №1

от «30» августа 2023 года

Руководитель методического  
объединения: А. Тураев

«Согласовано»:

Заместитель директора

Ю. В. Лезина Ю. В.

от «30» августа 2023 года

«Утверждено»

Приказ №105/3-од

от «31» августа 2023 года

Рабочая программа  
по элективному курсу

«Биохимия»  
для 10-11 классов

2023 - 2024 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса элективного курса «Биохимия» для 10 - 11 классов составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, на основе основной образовательной программы основного общего образования МБОУ «СОШ №12», программы курса Н.В. Антиповой «Биохимия» Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [Н. В. Антипова и др.]. — М.: Просвещение, 2019. — 187 с.—(Профильная школа) изд. «Просвещение» 2018г.

### **Описание места учебного предмета в учебном плане**

Учебный предмет биохимия включен в образовательную область «Естественно-научные предметы» учебного плана МБОУ «СОШ №12». В соответствии с учебным планом основного общего образования МБОУ «СОШ №12» на изучение предмета биология отводится:

в 10 классе - 35 часов в год (1 час в неделю)

в 11 классе - 34 часов в год (1 час в неделю)

**Промежуточная аттестация** проводится в соответствии с «Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся» в форме, утвержденной учебным планом МБОУ «СОШ №12».

**Форма обучения** – очная, по необходимости (в период неспокойной эпидемиологической

обстановки или в форс-мажорных обстоятельствах) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий согласно "Положению о реализации общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий МБОУ "СОШ №12". Основными элементами системы ЭО и ДОТ являются:

- образовательные онлайн-платформы;
- цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах; видеоконференции; вебинары;
- Skype–общение; e-mail;
- облачные сервисы;
- электронные носители мультимедийных приложений к учебникам;
- электронные пособия, разработанные с учетом требований законодательства РФ об образовательной деятельности.

### **Планируемые результаты освоения курса**

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие предметные результаты.

Учащийся научится:

- раскрывать на примерах роль биохимии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между биохимией и другими естественными науками;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками веществ;
- обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

— использовать знания о составе, строении и химических свойствах белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот для применения в научной и практической деятельности;

— использовать на практике различные методы биохимии — экстракцию нуклеиновых кислот из биологических объектов, спектрофотометрию в УФ-видимой области, тонкослойную хроматографию;

— выполнять химический эксперимент в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием:

- по получению образца нуклеиновых кислот клеток лука, нуклеопротеина дрожжей, липидной фракции желтка куриного яйца;
- по разделению биомолекул;
- по проведению качественных реакций на наличие в нуклеиновых кислотах остатков пуриновых оснований, рибозы/дезоксирибозы, фосфорной кислоты;
- по проведению количественного анализа фосфатидилхолина;
- по проведению качественных и количественных реакций на белки и аминокислоты;

— владеть правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

— владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

— владеть методами компьютерной визуализации биомолекул с использованием программы RuMol;

— строить модели белков с помощью метода гомологичного моделирования;

— критически оценивать и интерпретировать с точки зрения естественно-научной корректности химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях, в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

— представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий.

#### **Учащийся получит возможность научиться:**

— иллюстрировать на примерах становление и эволюцию биохимии как науки на различных исторических этапах её развития;

— использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

— устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

— формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

— самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

— интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных биохимических методов;

— характеризовать роль белков и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.

## Содержание курса

### Раздел 1. Введение в биохимию (6 ч)

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. История биохимии. Предмет биохимии. Структура и функции биомолекул.

### Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6 ч)

Знакомство с методами: «Получение ДНК из клеток лука», «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов», «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».

### Раздел 3. Методы разделения биомолекул (4 ч)

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.

Практические работы:

- «Гель-фильтрационное разделение биомолекул».
- «Тонкослойная хроматография липидов».
- «Идентификация функциональных групп различными агентами».

### Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (10 ч)

Практические работы аналитического характера:

- «Количественный анализ фосфатидилхолина. Определение липидного фосфора с помощью ферроцианидата аммония (метод Стюарта)».
- «Качественные реакции на наличие пуриновых оснований и остатков фосфорной кислоты в составе ДНК».
- «Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот», «Качественный и количественный анализ наличия белков и аминокислот».

### Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (7 ч)

Возможности программы PyMol для визуализации пространственной структуры биомолекул, компьютерное моделирование пространственной структуры белков с помощью программы Modeller.

### Раздел 6. Итоговое занятие (2 ч)

Знакомство с «Атласом новых профессий», перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения (в формате круглого стола или урока-дискуссии).

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

№	Раздел/Тема	Количество часов, отводимых на изучение темы	Воспитательные задачи
1	Введение в биохимию	12	понимание ценности биологической науки, её роли в развитии человеческого общества, отношение к биологии как важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.
2	Методы выделения биомолекул	12	готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении биологических опытов, экспериментов, исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.
3	Методы разделения биомолекул	8	активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.
4	Качественный и количественный анализ биомолекул	20	ориентация на применение биологических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
5	Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул	15	повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.
6	Итоговое занятие	3	понимание эмоционального воздействия природы и её ценности. повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие

№	Раздел/Тема	Количество часов, отводимых на изучение темы	Воспитательные задачи
			<p>действий, приносящих вред окружающей среде;</p> <p>готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.</p> <p>ориентация на применение биологических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;</p>

## Тематическое планирование

№	Дата по плану	Дата по факту	Название раздела Тема занятия	Количество часов	Примечание
<b>Введение (1 час)</b>					
1.			Введение	1	
<b>Раздел 1. Введение в биохимию (5 часов)</b>					
2.			Предмет биохимии. История биохимии	1	
3.			Структура и функции биомолекул	2	
4.			Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов	1	
5.			Правила техники безопасности	1	
<b>Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6 часов)</b>					
6.			Получение ДНК из клеток лука	2	

№	Дата по плану	Дата по факту	Название раздела Тема занятия	Количество часов	Примечание
7.			Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов	2	
8.			Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	2	
<b>Раздел 3. Методы разделения биомолекул (4 часов)</b>					
9.			Разделение биомолекул методом гель- фильтрации	2	
10.			Тонкослойная хроматография липидов. Идентификация функциональных групп	2	
<b>Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (10 часов)</b>					
11.			Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта	2	
12.			Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	2	
13.			Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот	2	

№	Дата по плану	Дата по факту	Название раздела Тема занятия	Количество часов	Примечание
			Качественный и количественный анализ белков	4	
<b>Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (7часов)</b>					
14.			RyMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул	4	
15.			Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков	3	
<b>Раздел 6. Итоговое занятие (2 часа)</b>					
16.			Профессия биохимик	2	