

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Белгородской области**

**Администрация Шебекинского городского округа**

**МБОУ "Большестроицкая СОШ"**

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании методического  
объединения  
 /Л.В.Ермакова/  
Протокол №1 от  
«29» августа 2022 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора МБОУ  
«Большестроицкая СОШ»  
 /Н.Н.Бабенко/  
«29» августа 2022 г.



**Рабочая программа элективного курса  
«Биохимия»  
среднего общего образования**

для 10-11 классов

Составитель:  
Шопина Татьяна Алексеевна,  
учитель химии

Большестроицкое, 2022

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа элективного курса «Биохимия» на уровне среднего общего образования для 10-11 класса составлена на основе:

- требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Большеулуйская средняя общеобразовательная школа Шебекинского района Белгородской области», представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ 17 мая 2012 года №413, в редакции приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 №1645, от 31.12.2015 №1578, от 29 июня 2017 №613, от 24 сентября 2020 №519, от 11.12.2020 №712;

- авторской программы Антиповой Н.В. "Биохимия", опубликованной в учебном пособии: 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). — ISBN 978-5-09-065231-5.

- рабочей программы воспитания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Большеулуйская средняя общеобразовательная Шебекинского района Белгородской области»;

- учебного плана основной образовательной программы среднего общего образования муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Большеулуйская средняя общеобразовательная школа Шебекинского района Белгородской области».

### **Планируемые результаты освоения курса**

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования учащиеся 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 в их реакциях 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: получение образцов нуклеиновых кислот, клеток лука, нуклеопротеида дрожжей, липидной фракции желтка куриного яйца;

поразделениюбиомолекул;

попроведениюкачественныхреакцийнаналичиевнуклеиновыхкис-  
лотахостатковпуриновыхоснований,рибозы/дезоксирибозы,фосфор-  
нойкислоты;попроведениюколичественногоанализафосфатидилхолина;

●  
● попроведениюкачественныхиколичественныхреакцийнабелкииаминокислоты;

---

владетьправиламииприёмамибезопаснойработысхимическимивеществамиилабораторнымоборудованием;

---

владетьправиламибезопасногообращенияседкими,горючимиитоксичнымивеществами,средствамибытовойхимии;

---

осуществлятьпоискхимическойинформациипоназваниям,идентификаторам,структурнымформуламвеществ;

---

строить модели белков с помощью метода гомологичного моделирования;

---

критически оценивать и интерпретировать точки зрения естественно-научной корректности химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научных 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, причин 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 (6/12 ч)**

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

### **Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6/12 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 (4/8 ч)**

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.

*Практические работы:*

1. «Гель-фильтрационно-разделение биомолекул».
2. «Тонкослойная хроматография липидов».
3. «Идентификация функциональных групп различными реагентами»

## **Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (10/20 ч)**

*Практические работы аналитического характера:*

1. «Количественный анализ фосфатидилхолина. Определение липидно-го фосфора с помощью ферротрицианата аммония (метод Стюарта)».
2. «Качественные реакции на наличие пуриновых оснований и остатков фосфорной кислоты в составе ДНК».
3. «Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот», «Качественный и количественный анализ наличия белковых аминокислот».

## **Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (7/15 ч)**

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

## Раздел 6. Итоговое занятие (1/2 ч)

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

### Тематическое планирование

Курс рассчитан на 34/68 ч (1 или 2 ч в неделю). Предлагаемое планирование является примерным: учитель может корректировать содержание уроков и распределение часов на изучение материала в соответствии с уровнем подготовки обучающихся и сферой их интересов.

| Тема                                                              | Основное содержание                                                                                                                                                                                                    | Количество часов |    |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                        | 34               | 68 |
| <b>Введение в биохимию 6/12</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                        |                  |    |
| Введение 2                                                        |                                                                                                                                                                                                                        | 1                | 2  |
| Предмет биохимии                                                  | Предмет биохимии. История биохимии.                                                                                                                                                                                    | 1                | 2  |
| Структура и функции биомолекул                                    | Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул | 2                | 4  |
| Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов | Обсуждение научного эксперимента как одного из инструментов научного поиска.<br>Составление плана экспериментальной деятельности. Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение       | 1                | 2  |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                         | экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Выбор тем для литературного обзора.                                                                                                                             |   |   |
| Правила техники безопасности                                            | Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории                                                                                                                                                                                                        | 1 | 2 |
| <b>Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6/12 ч)</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
| Получение ДНК из клеток лука                                            | Повторение знаний о структуре и функциях нуклеиновых кислот ДНК и РНК в живых организмах ( <i>сообщения учащихся</i> ). Обсуждение теоретических основ метода экстракции нуклеиновых кислот из биологических объектов.<br>Правила техники безопасности                  | 2 | 4 |
| Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов. | Изучение особенностей строения и функции<br>4-ционирования плазмидной ДНК в бактериях и реальных клетках.<br>Правила техники безопасности.<br><br>Подготовка химической посуды и оборудования для экстракции нуклеиновых кислот из дрожжей.                             | 2 | 4 |
| Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца                     | Ознакомление с правилами техники безопасности.<br>4-опасности.<br>Подготовка посуды, взвешивание пробирок,<br>Ознакомление с правилами техники безопасности.<br>4-опасности.<br>Подготовка посуды, взвешивание пробирок, нумерация. Перенос желтка в чистую пробирку, в | 2 | 4 |

|  |                                                                                                   |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | звешивание,добавлени<br>еорганическихраствор<br>ителей,активноеперем<br>ешивание,отстаивание<br>. |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### Раздел3.Методыразделениябиомолекул(4/8ч)

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Разделениебио<br>молекулметодо<br>мгель-<br>фльтрации                                  | Проведениеэксперимент<br>ов.Отделениенизкомолек<br>улярногокрасителяоток<br>рашенногобелка.Оформ<br>лениерезультатов                                                                        | 2 | 4 |
| Тонкослойнаях<br>ромато-<br>графиялипидов<br>.Идентификаци<br>яфункциональ<br>ныхгрупп | Нанесениепробы.Высуши<br>ваниепластины.Проявлен<br>иеподУФ-<br>лампойвтёмномкожухе/<br>помещении.Проявленияра<br>зныхпластинокуказанным<br>иреагентами.Обсуждениеи<br>оформлениерезультатов | 2 | 4 |

### Раздел4.Качественныйиколличественныйанализбиомолекул(10/2 0ч)

|                                                                                               |                                                                                                                                                                               |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Определениеко<br>нцентрациифос<br>фатидилхолина<br>.МетодСтюарта                              | Приготовлениерастворафе<br>рротиоцианатааммония.П<br>одготовкапробдляанализа:<br>растворениенавескиично<br>гоэкстрактавхлороформе.<br>Приготовлениеразбавленн<br>огораствора. | 2 | 4 |
| Качествен-<br>ныереакциина<br>пуриновыеосн<br>ованияиостатк<br>ифосфор-<br>нойкислотывД<br>НК | ИзучениепроцессоврепликацииДН<br>К живыхорганизмах(напримергено<br>мнойи<br>плазмиднойДНК). Фе<br>рменты,участвующие<br>евпроцессахреплика<br>ции(докладыучащих               | 1 | 2 |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                                         | ся)                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |
| Определение пептидов в составе нуклеиновых кислот                                       | Проведение качественных реакций на содержание остатков рибозы и дезоксирибозы в нуклеопротеиновых и в растворах отдельных пептидов.<br>Подведение итогов практического занятия                                                          | 2 | 4 |
| Качественный и количественный анализ белков                                             | Проведение качественных реакций на белки: биуретовой реакции на содержание белка в гидролизате дрожжей, полученном ранее. Проведение ингибиторной реакции. Изучение спектрофотометрического метода обнаружения белка методом Бред-форда | 4 | 8 |
| <b>Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структур биомолекул (7/14 ч)</b> |                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
| PyMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул                | Знакомство с уровнями структурной организации биомолекулы PDB-банком. Знакомство с интерфейсом пользователя PyMol и возможностями визуализации элементов структуры белка на примере калиевого канала (PDB ID: 1BL8)                     | 4 | 7 |
| <b>Раздел 6. Итоговое занятие (1/2 ч)</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
| Профессия биохимик                                                                      | Работа с альманахом «Атлас новых профессий». Перспективы изучения биохимии профессионального спорта (в форме круглого стола и урока-дискуссии)                                                                                          | 1 | 2 |

|              |  |       |  |
|--------------|--|-------|--|
|              |  |       |  |
| <b>Итого</b> |  | 34/68 |  |

