



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Алтайского края**

**МКУ "Комитет Администрации Бийского района по образованию и  
делам молодежи"**

**МБОУ "Енисейская СОШ "**

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

Естественно-

Научного цикла

  
\_\_\_\_\_


Комаров Р.А.

Протокол № 1

от «21» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Замдиректора по УВР

  
\_\_\_\_\_

Ряполова Л.В.

Протокол № 1

от «24» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

  
\_\_\_\_\_

Мясшев Е.Н.

Приказ № 72/п

от «28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Элективного курса « Биохимия»**

**учебного предмета «Химия»**

для обучающихся 11 класса

**село Енисейское 2023 год**

## Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Биохимия» учебного предмета «химия» для 11 классов составлена с учетом следующих нормативных документов и методических материалов:

- приказ Минобрнауки Российской Федерации от 17.12.2010г. №1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. приказов Минобрнауки Российской Федерации от 29.12.2014г. №1644, от 31.12.2015г. №1577;);
- приказа Минобрнауки Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- приказа МБОУ Енисейская СОШ «Об утверждении Годового календарного учебного графика на 2023-2024 учебный год МБОУ Енисейская СОШ»;
- приказа МБОУ Енисейская СОШ «Об утверждении Учебного плана основного общего образования на 2023-2024 учебный год МБОУ Енисейская СОШ»;
- Положение о рабочей программы учебного предмета, курса МБОУ «Енисейская СОШ»;
- учебно-методического комплекта по учебному предмету Элективные курсы по химии Антипова Н.В. Половкова М.В.
- Согласно действующему учебному плану, рабочая программа предусматривает обучение элективного курса по биологии в 11 кл. 1 час в неделю С учетом этого составлено ТП на 34ч в 11 кл.

### Цели и задачи курса:

- изучить особенности строения, свойства и функции биомолекул (углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот), входящих в состав живого организма;
- сформировать у обучающихся представления об основных методах исследования в биохимии;
- познакомить обучающихся с биоинформатикой;
- обеспечить развитие экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности;
- рассмотреть области применения современной биохимии в фундаментальных, медицинских и фармацевтических исследованиях;
- сформировать у обучающихся компетенции для профессионального самоопределения в рамках предметов естественно-научного цикла, развивать мотивацию к непрерывному образованию как условию

успешной профессиональной 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 PyMol;
  - — 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 элективного курса**

### **Раздел 1. Введение в биохимию (5 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 (4ч)**

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.

Практические работы:

1.«Гель-фильтрационное разделение биомолекул».

2.«Тонкослойная хроматография липидов».

3.«Идентификация функциональных групп различными агентами

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

Практические работы аналитического характера:

1.«Количественный анализ фосфатидилхолина. Определение липидного 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 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 (1 ч)**

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

При проведении занятий предусмотрено проведение занятий в компьютерном классе.

**Тематическое планирование**  
Курс рассчитан на 34 ч (1 ч в неделю).

<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Предмет биохимии. История биохимии	1
2	Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты.	1
3	Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты.	1
4	Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов	1
5	Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	1
6	Получение ДНК из клеток лука	1
7	Инкубация гомогената и его фильтрация.	
8	Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов.	1
9	Подготовка аликвот для анализа составных компонентов нуклеиновых кислот в следующих практикумах	1
10	Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	1
11	Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	1
12	Теоретические основы использования принципа гель-фильтрации при разделении биомолекул	1
13	Проведение экспериментов. Отделение низкомолекулярного красителя от окрашенного белка. Оформление результатов	1
14	Тонкослойная хроматография липидов.	1
15	Идентификация функциональных групп	1
16	Приготовление раствора ферротииоцианата аммония.	1
17	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта	1

18	Анализ образцов на спектрофотометре. Расчёт содержания фосфатидилхолина в пробе.	1
19	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	1
20	Изучение процессов репликации ДНК в живых организмах (на примере геномной и плазмидной ДНК).	1
21	Приготовление реактивов: 1%-ный раствор дифениламина, орциновый реактив, 10%-ный раствор хлорного железа FeCl <sub>3</sub> , концентрированная 30%-ная соляная кислота HCl, водные растворы отдельных пентоз рибозы и дезоксирибозы.	1
22	Проведение качественных реакций на содержание остатков рибозы и дезоксирибозы в нуклеопротеине дрожжей и в растворах отдельных пентоз.	1
23	Качественный и количественный анализ белков	1
24	Проведение нингидриновой реакции.	1
25	Проведение иммуноанализа.	1
26	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.	1
27	Визуализация структуры гемоглобина, титина, антитела (PDB ID: 1HHB, 3B43, 1IGT соответственно).	1
28	Визуализация структуры гемоглобина, титина, антитела (PDB ID: 1HHB, 3B43, 1IGT соответственно).	1
29	Визуализация структуры нуклеосомы, т-РНК, ДНК (PDB ID: 5CPI, 5L4O, 1BNA соответственно)	1
30	Самостоятельный поиск белковых структур на сайтах <a href="https://www.rcsb.org/">https://www.rcsb.org/</a> , <a href="http://pdb101.rcsb.org/">http://pdb101.rcsb.org/</a> , их визуализация в PyMol	1
31	Теоретическая подготовка, знакомство с методом гомологичного моделирования.	1



32	Анализ полученной структуры в сравнении с шаблоном в PyMol. Моделирование белков с известной кристаллической структурой	1
33	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных <a href="http://www.uniprot.org/">http://www.uniprot.org/</a> и <a href="https://swissmodel.expasy.org/">https://swissmodel.expasy.org/</a>	1
34	Работа с альманахом «Атлас новых профессий». Перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения	1