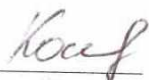


«Согласовано»

Руководитель МО ЕМЦ  
МОУ «Краснояржская СОШ  
№2»



Косенко И.В.  
Протокол №7  
от «30» июня 2022г.

«Согласовано»

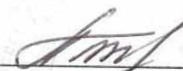
Заместитель директора  
МОУ «Краснояржская СОШ  
№2»



Сорокина Е.Г.  
от «01» июля 2022г.

«Утверждаю»

Директор  
МОУ «Краснояржская  
СОШ№2»



Голубева А.Н.  
Приказ № \_\_\_\_\_  
от «30» августа 2022г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по элективному курсу

«БИОХИМИЯ»

среднего общего уровня образования

для обучающихся 10-11 классов

срок реализации программы 2 года

Рабочая программа элективного курса составлена на основе сборника 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).

При реализации рабочей программы элективного курса на уровне среднего общего образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются (Письмо МП от 19.03.2020 №2Д-39/04 Методические рекомендации п.5):

 **формы обучения:**

- виртуальная практическая работа (лабораторная, практическая, экскурсия)
- видеоконференции
- лекция
- беседа
- чат

 **технические средства обучения:**

- компьютер
- WEB-камера
- колонки
- принтер – сканер
- WEB-технологии

## Оглавление.

1. Планируемые результаты изучения элективного курса	стр. 3
2. Содержание элективного курса	стр. 8
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы	стр.15

## 1. Планируемые результаты изучения элективного курса «Окислительно-восстановительные процессы»

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.

## 2. Содержание учебного курса

### 10 Класс

#### **Раздел 1. Введение в биохимию (12 ч).**

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

#### **Раздел 2. Методы выделения биомолекул (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 (8 ч).**

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.

Практические работы:

1. «Гель-фильтрационное разделение биомолекул».
2. «Гонкослойная хроматография липидов».
3. «Идентификация функциональных групп различными агентами».

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

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 (13 ч).**

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

### **Раздел 6. Итоговое занятие (3 ч)**

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

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс** 1 ч в неделю / 34 часа;

<b>№ темы</b>	<b>Разделы и темы урока</b>	<b>Рабочая программа</b>
1	Раздел 1. Введение в биохимию .	12
2	Раздел 2. Методы выделения биомолекул.	12
3	Раздел 3. Методы разделения биомолекул .	8

4	Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул.	2
<b>Итого</b>		<b>34</b>

### Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ урока	Наименование темы урока, раздела	Характеристика основной деятельности ученика
<b>Раздел 1. Введение в биохимию – 12 часов</b>		
1.	Инструктаж по ТБ. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	Применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент; характеризовать методы биохимических исследований.
2.	Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	Применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент; характеризовать методы биохимических исследований.
3.	История биохимии.	Уметь объяснять роль отечественных ученых в развитии биохимии.
4.	История биохимии.	Уметь объяснять роль отечественных ученых в развитии биохимии.
5.	История биохимии.	Уметь объяснять роль отечественных ученых в развитии биохимии.
6.	История биохимии.	Уметь объяснять роль отечественных ученых в развитии биохимии.
7.	Предмет биохимии.	Уметь объяснять роль отечественных ученых в развитии биохимии.
8.	Предмет биохимии.	Уметь объяснять роль отечественных ученых в развитии биохимии.
9.	Структура и функции биомолекул.	Изучить номенклатуру и классификацию белков.
10.	Структура и функции биомолекул.	Изучить номенклатуру и классификацию белков.
11.	Структура и функции биомолекул.	Изучить номенклатуру и классификацию белков.

12.	Структура и функции биомолекул.	Изучить номенклатуру и классификацию белков.
<b>Раздел 2. Методы выделения биомолекул – 12 часов</b>		
13.	Знакомство с методом: «Получение ДНК из клеток лука».	Делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.
14.	Знакомство с методом: «Получение ДНК из клеток лука».	Делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.
15.	Знакомство с методом: «Получение ДНК из клеток лука».	Делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.
16.	Знакомство с методом: «Получение ДНК из клеток лука».	Делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.
17.	Знакомство с методом «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов».	Уметь классифицировать белки, получать препараты нуклеиновых кислот.
18.	Знакомство с методом «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов».	Уметь классифицировать белки, получать препараты нуклеиновых кислот.
19.	Знакомство с методом «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов».	Уметь классифицировать белки, получать препараты нуклеиновых кислот.
20.	Знакомство с методом «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов».	Уметь классифицировать белки, получать препараты нуклеиновых кислот.
21.	Знакомство с методом «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.
22.	Знакомство с методом «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.
23.	Знакомство с методом «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.

24.	Знакомство с методом «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.
<b>Раздел 3. Методы разделения биомолекул – 8 часов</b>		
25.	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.	Уметь объяснять состав нуклеиновых кислот.
26.	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.	Уметь объяснять состав нуклеиновых кислот.
27.	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.	Уметь объяснять состав нуклеиновых кислот.
28.	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.	Уметь объяснять состав нуклеиновых кислот.
29.	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.	Уметь объяснять состав нуклеиновых кислот.
30.	Инструктаж по Т.Б. Практическая работа №1 «Гель-фильтрационное разделение биомолекул».	Практически доказывать наличие функциональных групп в молекулах.
31.	Инструктаж по Т.Б. Практическая работа №2 «Гонкослойная хроматография липидов».	Практически доказывать наличие функциональных групп в молекулах.
32.	Инструктаж по Т.Б. Практическая работа №3 «Идентификация функциональных групп различными агентами».	Практически доказывать наличие функциональных групп в молекулах.
<b>Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул -3 часов</b>		
33.	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта.	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.
34.	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта.	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс

1 ч в неделю / 34 часа;

№ темы	Разделы и темы урока	Рабочая программа
1	Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул.	17
2	Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул.	15
3	Раздел 6. Итоговое занятие.	1
<b>Итого</b>		<b>34ч</b>

### Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ урока	Наименование темы урока, раздела	Характеристика основной деятельности ученика
<b>Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул – 17 часов</b>		
1.	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта.	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.
2.	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта.	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.
3.	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта.	Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.
4.	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК.	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.
5.	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК.	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.
6.	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.
7.	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.
8.	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК.	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.
9.	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.

10.	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот.	Практически доказывать наличие функциональных групп в молекулах.
11.	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот.	Практически доказывать наличие функциональных групп в молекулах.
12.	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот.	Практически доказывать наличие функциональных групп в молекулах.
13.	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот.	Практически доказывать наличие функциональных групп в молекулах.
14.	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот.	Практически доказывать наличие функциональных групп в молекулах.
15.	Качественный и количественный анализ белков.	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.
16.	Качественный и количественный анализ белков.	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.
17.	Качественный и количественный анализ белков.	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.
18.	Качественный и количественный анализ белков.	Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.

#### **Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул-15ч**

19.	РуMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.
20.	РуMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.
21.	РуMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.
22.	РуMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.
23.	РуMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.
24.	РуMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.
25.	РуMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.

26.	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков.	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных.
27.	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков.	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных.
28.	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков.	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных.
29.	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков.	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных.
30.	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков.	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных.
31.	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков.	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных.
32.	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков.	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных.
33.	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков.	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных.
<b>Раздел 6. Итоговое занятие - 1 час</b>		
19.	Знакомство с «Атласом новых профессий», перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения.	Использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ.







