

## **Факультативный курс по биологии (11 класс) «Биохимия»**

Актуальность данного курса определяется необходимостью поддержки профильного образования, направленного на подготовку будущих профессионалов для развития высокотехнологичных производств на стыке естественных наук. Содержание курса является конвергентно ориентированным и обеспечивает формирование компетенций, необходимых для жизни и трудовой деятельности в эпоху высокоразвитой науки и современных технологий.

**Цели курса:** формирование научной картины мира; развитие познавательных интересов и метапредметных компетенций обучающихся через практическую деятельность; расширение, углубление и обобщение знаний о строении, свойствах и функциях биомолекул; формирование устойчивого интереса к профессиональной деятельности в области естественных наук.

### **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;
- раскрыть роль биохимии как базового и приоритетного направления научно-технического прогресса.

**Общая характеристика курса.** Данный курс содержательно связан с курсами химии, биологии, информатики, т. е. носит интегрированный характер и способствует развитию естественно-научного мировоззрения учащихся. В учебном плане элективный курс «Биохимия» является частью предметной области «Естественно-научные предметы». Материал пособия обеспечивает знакомство с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в области биохимии; формирование у обучающихся конвергентного мышления; углубление и обобщение знаний школьников о высокомолекулярных веществах, методах их изучения; раскрытие принципов функционирования живых систем; знакомство с историей развития естествознания и современными разработками учёных; воспитание бережного отношения

к живой природе, формирование культуры питания; обучение аргументированному ведению дискуссии; желание заниматься научно-практической деятельностью.

### **Основные идеи курса:**

- единство материального мира;
- внутри- и межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среды.

### **Ключевые принципы организации занятий:**

- междисциплинарный синтез естественно-научного знания;
- ориентация учебной деятельности на исследовательскую и конструктивную;
- развитие коммуникативных навыков;
- обучение различным видам деятельности;
- пополнение надпредметных знаний через НБИК-технологии (нанобиотехнологии, информационные, когнитивные технологии);
- ведущая роль самоорганизации в процессе обучения.

**Формами контроля над усвоением материала могут** служить отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

### **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.

## **Содержание 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 (11 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:*

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

## **Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (11 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 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.**

№ п/п	Раздел	Кол-во часов
1	Введение в биохимию	5
2	Методы выделения биомолекул	11
3	Методы разделения биомолекул	5
4	Качественный и количественный анализ биомолекул	11

6	Итоговое занятие	2
	<b>Итого</b>	<b>34</b>

**Календарно-тематическое планирование.**

№	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведен.	Фактич. проведен.
1.	Предмет биохимии. История биохимии.	1		
2.	Функциональные группы органических молекул.	1		
3.	Белки и аминокислоты	1		
4.	Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты	1		
5.	Эксперимент: планирование, выполнение, представление результатов	1		
6.	Структура и функции ДНК и РНК.	1		
7.	Метод экстракции нуклеиновых кислот	1		
8.	Получение ДНК из клеток лука	1		
9.	Подведение итогов практикума	1		
10.	Плазмидная ДНК в бактериальной клетке	1		
11.	Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей	1		
12.	Получение нуклеопротеина	1		
13.	Исследование нуклеопротеина	1		
14.	Ознакомление с методом экстракции липидной фракции	1		
15.	Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	1		
16.	Подведение итогов практикума	1		
17.	Теоретические основы использования принципа гель-фильтрации при разделении биомолекул	1		
18.	Разделение биомолекул методом гель-фильтрации	1		

19.	Тонкослойная хроматография	1		
20.	Идентификация функциональных групп	1		
21.	Проведение эксперимента.	1		
22.	Определение концентрации фосфатидилхолина	1		
23.	Приготовление контрольного образца	1		
24.	Метод Стюарта	1		
25.	Изучение процессов репликации ДНК	1		
26.	Качественные реакции на пуриновые основания в ДНК	1		
27.	Качественные реакции на остатки фосфорной кислоты в ДНК	1		
28.	Приготовление реактивов для определения пентоз	1		
29.	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот	1		
30.	Качественные реакции на рибозу	1		
31.	Качественные реакции на дезоксирибозу	1		
32.	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул	1		
33.	Профессия биохимик	1		
34.	Итоговое занятие	1		
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>		