

**Рабочая программа факультативного курса
«Биохимия»**

Рабочая программа факультативного курса «Биохимия» для обучающихся 10 класса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, авторской программы курса «Биохимия» Н.В. Антиповой (Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [Н. В. Антипова и др.]. — М.: Просвещение, 2018.

1. Планируемые результаты освоения курса.

Личностные результаты:

- сформированность у учащихся ценностного отношения к природе, жизни и здоровью человека,
- осознание значения здорового образа жизни,
- сформированность познавательных интересов и мотивов к изучению биологии и общению с природой,
- овладение интеллектуальными умениями (анализировать, сравнивать, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения и выводы).

Метапредметные результаты:

- овладение учебными умениями: работать с учебной и справочной литературой, логично излагать материал; составлять план ответа, план параграфа, рассказа; ставить и проводить демонстрационные наблюдения; анализировать текст, таблицу, рисунок и на этой основе формулировать выводы;
- умение работать с информацией: самостоятельно вести поиск источников (справочные издания на печатной основе и в виде CD, периодические издания, ресурсы интернета); проводить анализ и обработку информации;
- овладение исследовательскими умениями: формулировать проблему исследования, определять цели, гипотезу, этапы и задачи исследования, самостоятельно моделировать и проводить эксперимент и на его основе получать новые знания; осуществлять фиксирование и анализ фактов или явлений, видеть пути и способы решения исследуемой проблемы; проводить презентацию полученных знаний и опыта;
- овладение коммуникативными умениями и опытом межличностных коммуникаций, корректного ведения диалога и дискуссии.

Программа факультативного курса «Биохимия» расширяет и углубляет предметное содержание учебных предметов «Химия» и «Биология», следовательно, нацелено на достижение личностных и метапредметных

результатов, идентичных результатам, планируемыми при освоении данных учебных предметов.

Предметные результаты:

Выпускник 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.

Выпускник 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 курса

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. «Тонкослойная хроматография липидов».

3. «Идентификация функциональных групп различными агентами».

Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (18 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 (15 ч)

Возможности программы PyMol 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-дискуссии). Итоговое повторение по курсу.

3. Тематическое планирование

№ п/п	Тема раздела, занятия	Количество часов
Введение в биохимию		12
1-2	Введение	2
3-4	Предмет биохимии. История биохимии	2
5-8	Структура и функции биомолекул	4
9-10	Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов	2
11-12	Правила техники безопасности	2
Раздел 2. Методы выделения биомолекул		12
13-16	Получение ДНК из клеток лука	4
17-20	Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов	4
21-24	Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	4
Раздел 3. Методы разделения биомолекул		8
25-28	Разделение биомолекул методом гельфильтрации	4
29-32	Тонкослойная хроматография липидов. Идентификация функциональных групп	4
Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул		18
33-36	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта	4
37-40	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	4
41-44	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот	4
45-50	Качественный и количественный анализ белков	6
Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул		15
<i>PyMol — программа для визуализации пространственной</i>		<i>8</i>

<i>структуры биомолекул</i>		
51-52	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком. Знакомство с интерфейсом пользователя PyMol и возможностями визуализации элементов структуры белка на примере калиевого канала (PDB ID: 1BL8)	2
53-54	Визуализация структуры гемоглобина, титина, антитела (PDB ID: 1HHB, 3B43, 1IGT соответственно). Работа с командной строкой PyMol	2
55-56	Визуализация структуры нуклеосомы, т-РНК, ДНК (PDB ID: 5CPI, 5L4O, 1BNA соответственно)	2
57-58	Самостоятельный поиск белковых структур на сайтах https://www.rcsb.org/ , http://pdb101.rcsb.org/ , их визуализация в PyMol	2
<i>Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков</i>		7
59-61	Теоретическая подготовка, знакомство с методом гомологичного моделирования. Подготовка скриптов. Моделирование на подготовленных заранее файлах с аминокислотной последовательностью и структурой-шаблоном	3
62-63	Анализ полученной структуры в сравнении с шаблоном в PyMol. Моделирование белков с известной кристаллической структурой	2
64-65	Знакомство с сервисами моделирования онлайн, а также базами данных http://www.uniprot.org/ и https://swissmodel.expasy.org/ Поиск и изучение пространственных моделей белков по собственному выбору	2
Раздел 6. Итоговое повторение		3
66	Итоговое занятие. Профессия биохимик.	1
67, 68	Итоговое повторение по курсу.	2