

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Белоярская средняя школа»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Элективного курса по биологии «Вопросы молекулярной биологии и  
генетики»

Уровень образования: среднее общее образование.

Количество часов: 35

Учитель: Топоев К.И

Белый Яр 2022г.

## 1. Аннотация

Рабочая программа элективного курса составлена на основе:

- Приказа Министерства образования РФ от 05.03.2004 г. №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Письма Министерства образования и науки РФ от 04.03.2010 г. № 03-413 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов»;
- примерной программы среднего (полного) общего образования по биологии

Одна из основных задач, сформулированных в «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года», -- разработка системы профильного обучения в старших классах общеобразовательной школы. Профильное обучение должно обеспечить углубленную подготовку старшеклассников по выбранным ими дисциплинам. Следовательно, образование, особенно на ступени старшей школы, становится более индивидуализированным, функциональным и эффективным. Оно направлено на реализацию личностно-ориентированного учебного процесса, при котором максимально учитываются интересы, склонности и способности старшеклассников. В настоящее время с учетом реально складывающейся ситуации наиболее эффективно данные задачи можно решить с помощью введения в учебный процесс элективных курсов. В федеральном базисном учебном плане сказано: *«Элективные учебные предметы — обязательные учебные предметы по выбору обучающихся из компонента образовательного учреждения».*

*Элективные учебные предметы выполняют три основные функции:*

- 1) *развитие содержания одного из базовых учебных предметов, что позволяет поддерживать изучение смежных учебных предметов на профильном уровне или получать дополнительную подготовку для сдачи единого государственного экзамена;*
- 2) *«надстройка» профильного учебного предмета, когда такой дополненный профильный учебный предмет становится в полной мере углубленным;*
- 3) *удовлетворение познавательных интересов обучающихся в различных сферах человеческой деятельности».*

Профильное обучение в 10—11 классах формирует связь между школой и учебным заведением, в котором сегодняшний школьник продолжит обучение по выбранной специальности, поэтому при проведении занятий по элективным курсам возможно использование вузовских форм учебной деятельности: лекций, семинаров, коллоквиумов, собеседований, зачетов. Фактически в старших классах формируются профессиональные склонности и интересы современного школьника. И элективным курсам принадлежит в этом процессе ведущая роль.

Элективный курс «Молекулярная биология» направлен на расширение и углубление содержания профильного курса «Биология» и его разделов:

«Основы цитологии», «Основы генетики», на формирование представлений о первостепенном значении подходов, определяемых молекулярным уровнем исследований. Из курса обучающиеся узнают об использовании новейших методов молекулярной биологии, позволяющих увидеть особенности процессов, протекающих в клетке, и единство принципов их функционирования; ознакомятся с молекулярно-биологическими исследованиями в области изучения материальных основ наследственности, природы генов и механизмов передачи наследственных признаков из поколения в поколение. Особое внимание при этом должно быть уделено достижениям в области проекта «Геном», позволившим установить полную последовательность нуклеотидов ДНК генома человека. Данный курс способствует удовлетворению познавательных интересов обучающихся, интересующихся данной областью профессиональной деятельности человека.

Элективный курс «Молекулярная биология» позволяет не только расширить и систематизировать знания учащихся о структуре и функциях белков, нуклеиновых кислот углеводов и липидов, полученные в курсах общей биологии и органической химии, но и познакомить с современными достижениями и перспективными направлениями развития этой науки.

В содержании программ отражены научно-практические задачи биохимии, тесно связанные с актуальными проблемами медицины и биотехнологии. Значительное место уделено актуальным вопросам биологической экологии.

Отдельные разделы курса содержат задачи, решение которых, позволяет учащимся лучше усвоить материал, а также контролировать степень его усвоения.

#### **Цель курса:**

Формирование у учащихся понимания физико-химических основ важнейших процессов жизнедеятельности организмов, в первую очередь явлений наследственности и реализации генетической информации.

#### **Задачи курса:**

Углубить и расширить знания учащихся о строении и функциях важнейших биополимеров, механизмах их биосинтеза роли слабых межмолекулярных взаимодействий в определении структуры живых организмов и протекания важнейших биологических процессов.

Ознакомить учащихся с возможностями применения методов молекулярной биологии в практической деятельности человека, прежде всего в медицине.

## 2. Общая характеристика курса

Элективный курс «Молекулярная биология» предназначен для подготовки старшеклассников, избравших естественный профиль. Данный курс создает условия для знакомства учащихся со специальностями, существующими в области молекулярной биологии.

Курс должен читаться после того, как учащиеся ознакомятся с химическим составом и особенностями строения клетки, а также с основами классической генетики.

## 3. Описание места курса в учебном плане

В соответствии с учебным планом МБОУ Белоярская СШ элективный курс «Основы молекулярной биологии и генетики» в средней школе изучается на профильном уровне в 10-11 классе. На изучение курса выделено 35 часов (1 час в неделю). Изменения, внесенные в рабочую программу в связи с тем, что продолжительность учебного года в 10-11 классе составляет 35 учебных недель.

**Таблица тематического распределения количества часов:**

№	Разделы, темы	Количество часов	
		Примерная или авторская программа	Рабочая программа
	<b>Введение</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Обмен веществ и энергии</b>	26	<b>30</b>
1.1	Химический состав организмов.	1	2
1.2	Углеводы и липиды, и их обмен.	2	5
1.3	Белки, ферменты и другие БАВ	6	8
1.4	Распад и биосинтез белка.	3	4
1.5	Нуклеиновые кислоты и их обмен	6	6
	Нарушения структуры ДНК и их исправления	1	3
1.6	Гормоны и их роль в обмене веществ	7	2
<b>2</b>	<b>Проблемы биохимической экологии.</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

	Итого	35	35

## 4. Содержание учебного курса

Общее количество часов: 35 часа.

### Введение (3 часа)

Молекулярная биология – наука о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений. История развития биохимии (работы А.Я.Данилевского, В.А.Энгельгарда, А.С.Спирина). Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, генетики. Биологические методы мониторинга окружающей среды.

### Раздел I.

## ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ (26 ч)

### Химический состав организмов (1 ч)

Постоянно и иногда встречающиеся элементы в составе живой материи.

Понятие о главных биогенных элементах. Макро и микроэлементы. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах.

### Углеводы и липиды, и их обмен (2 часа)

Простые углеводы, полисахариды, их структура и представители. Функции углеводов.

Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Гликолиз углеводов, олиго и полисахаридов. Гликопротеины как детерминанты групп крови.

Общая характеристика липидов и классификация, структура и функции липопротеинов.

Обмен жиров. Распад жиров и  $\beta$  - окисление высших жирных кислот. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины. Воски, стиролы, фосфолипиды.

### *Практические работы*

1. Обнаружение фотосинтеза методом крахмальных проб.
2. Гидролиз жиров под действием липазы.

## **Белки, ферменты и другие БАВ (8 часов)**

Роль белков в построении и функционировании живых систем. Понятие о протеоне и протеолине.

Связи аминокислот в белковой молекуле, структуре цепи (работы Л.Полинга).

Доменный принцип структурной организации белков. Самоорганизация третичной структуры белков. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры.

Номенклатура и классификация белков. Белки как детоксиканты ксенобиотиков в организме.

Разнообразие каталитически активных молекул. Специфичность действия ферментов.

Различия в свойствах ферментов и катализаторов иной природы.

Понятие о коферментах. Коферменты-переносчики водорода и электронов ( НАД, НАДФ, ФАД), и атомных групп (АТФ, кофермент А, НДФ - сахара).

Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека.

Разнообразие биологически активных соединений, антибиотики, фитонциды гербициды, дефолианты, ростовые вещества.

### ***Практические работы***

1. Специфичность действия ферментов (уреаза и амилаза).
2. Качественные реакции на витамины (А, Е, С, Д и др.).

## **Распад и биосинтез белка (3 часа)**

Метаболизм аминокислот. Конечные продукты распада белков и пути связывания аммиака в организме.

Пути новообразования аминокислот. Генетический код, его свойства, кодоны. Кодовая таблица. Реакция активации аминокислот, роль АТФ. Инициация трансляции. Элонгация полипептидной цепи, этапы ее. Цикличность процесса. Тирминация синтеза.

## **Нуклеиновые кислоты и их обмен (6 часов)**

Химический состав нуклеиновых кислот, характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований. Центральный постулат молекулярной биологии ДНК - РНК - белок и его развитие. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласты, эписомы).

Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов, растений и животных. Проект «Геном человека».

Полиморфизм вторичной структуры ДНК (А -, В -, С -, Z - формы ДНК).  
Строение хроматина.

Мутации ДНК и факторы их вызывающие. Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям.

Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Особенности репликации у про и эукариот.

Биосинтез РНК и ее регуляция. Понятие о транскриптонах и оперонах. Созревание (процессинг) РНК. Сплайсинг и его виды. Регуляция транскрипции. Схема Жакоба-Моно.

### **Нарушения структуры ДНК и их исправления (1 час)**

Факторы, приводящие к нарушениям структуры ДНК, ошибки репликации. Последствия этих нарушений. Восстановление структуры ДНК – репарация. Три механизма репарации.

### **Гормоны и их роль в обмене веществ (7 часов)**

Классификация гормонов. Стероидные (кортикостерон, тестостерон, эстрадиол), пептидные, инсулин, тиреотропин, гастрин, глюкагон, нейрого르몬ы (эндорфины, энкефамины). Механизм их действия.

Применение гормонов в медицине и в сельском хозяйстве.

## **Раздел II.**

### **ПРОБЛЕМЫ БИОХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ (3 часа)**

Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке и организме. Популяционный уровень регуляции. Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности.

Эколого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений.

Антропогенные БАВ и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных и растений.

## 5. Тематическое планирование

Разделы программы. Темы, входящие в данный раздел.	Основное содержание по темам.
<b>Молекулярная биология (35 ч: 1 ч в неделю)</b>	
<b>Введение (3 ч).</b>	Молекулярная биология – наука о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений. История развития биохимии (работы А.Я.Данилевского, В.А.Энгельгарда, А.С.Спирина). Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, генетики. Биологические методы мониторинга окружающей среды.
<b>1.Обмен веществ и (26 ч)</b>	
<i>1.1 Химический состав организмов (1 ч)</i>	Постоянно и иногда встречающиеся элементы в составе живой материи. Понятие о главных биогенных элементах. Макро и микроэлементы. Закономерности распространения элементов в живой природе Потребность организмов в химических элементах.
<i>1.2 Углеводы и липиды, и их обмен (2 часа)</i>	Простые углеводы, полисахариды, их структура и представители. Функции углеводов. Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Гомосинтез углеводов, олиго и полисахаридов. Гликопротеины как детерминанты групп крови. Общая характеристика липидов и классификация, структура и функции липопротеинов.



	<p>Обмен жиров. Распад жиров и <math>\beta</math> - окисление высших жирных кислот. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины. Воски, стиролы, фосфолипиды.</p> <p><b>Практические работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обнаружение фотосинтеза методом крахмальных проб.</li> <li>2. Гидролиз жиров под действием липазы.</li> </ol>
<p><i>1.3 Белки, ферменты и другие БАВ (6 часов)</i></p>	<p>Роль белков в построении и функционировании живых систем. Понятие о протеоне и протеолине.</p> <p>Связи аминокислот в белковой молекуле, структуре цепи (работы Л.Полинга).</p> <p>Доменный принцип структурной организации белков. Самоорганизация третичной структуры белков. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры.</p> <p>Номенклатура и классификация белков. Белки как детоксиканты ксенобиотиков в организме.</p> <p>Разнообразие каталитически активных молекул. Специфичность действия ферментов.</p> <p>Различия в свойствах ферментов и катализаторов иной природы.</p> <p>Понятие о коферментах. Коферменты-переносчики водорода и электронов ( НАД, НАДФ, ФАД), и атомных групп (АТФ, кофермент А, НДФ - сахара).</p> <p>Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов</p>

	<p>для борьбы с заболеваниями человека.</p> <p>Разнообразие биологически активных соединений, антибиотики, фитонциды гербициды, дефолианты, ростовые вещества.</p> <p><b>Практические работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специфичность действия ферментов (уреаза и амилаза).</li> <li>2. Качественные реакции на витамины (А, Е, С, Д и др.).</li> </ol>
<p><i>1.4 Распад и биосинтез белка (3 часа)</i></p>	<p>Метаболизм аминокислот. Конечные продукты распада белков и пути связывания аммиака в организме.</p> <p>Пути новообразования аминокислот. Генетический код, его свойства, кодоны. Кодовая таблица. Реакция активации аминокислот, роль АТФ. Инициация трансляции. Эсгонгация полипептидной цепи, этапы ее. Цикличность процесса. Тирминация синтеза.</p>
<p><i>1.5 Нуклеиновые кислоты и их обмен (6 часов)</i></p>	<p>Химический состав нуклеиновых кислот, характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований. Центральный постулат молекулярной биологии ДНК - РНК - белок и его развитие. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласты, эписомы).</p> <p>Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов, растений и животных. Проект «Геном человека». Полиморфизм вторичной структуры ДНК (А -, В -, С -, Z - формы ДНК). Строение хроматина.</p> <p>Мутации ДНК и факторы их вызывающие. Сравнительная характеристика видов РНК по их</p>

	<p>структуре и функциям.</p> <p>Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Особенности репликации у про и эукариот.</p> <p>Биосинтез РНК и ее регуляция. Понятие о транскриптонах и оперонах. Созревание (процессинг) РНК. Сплайсинг и его виды. Регуляция транскрипции. Схема Жакоба-Моно</p>
<p><i>1.6 Нарушения структуры ДНК и их исправления (1 час)</i></p>	<p>Факторы, приводящие к нарушениям структуры ДНК, ошибки репликации. Последствия этих нарушений. Восстановление структуры ДНК – репарация. Три механизма репарации.</p>
<p><i>1.7 Гормоны и их роль в обмене веществ (7 часов)</i></p>	<p>Классификация гормонов. Стероидные (кортикостерон, тестостерон, эстрадиол), пептидные, инсулин, тиреотропин, гастрин, глюкагон, нейrogормоны (эндорфины, энкефамины). Механизм их действия.</p> <p>Применение гормонов в медицине и в сельском хозяйстве.</p>
<p><b>2. Проблемы биохимической экологии (3 часа)</b></p>	<p>Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке и организме.</p> <p>Популяционный уровень регуляции. Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности.</p> <p>Эколого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений.</p> <p>Антропогенные БАВ и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные</p>

## **6. Планируемые результаты изучения учебного предмета**

В результате выпускник получит возможность

- пользоваться знаниями о биологических системах на клеточном и молекулярном уровнях в области цитологии и генетики;
- обосновывать место и роль молекулярной биологии в практической деятельности людей, развитии современных технологий;
- владеть приемами работы с разными источниками биологической информации: наблюдение, абстрагирование, систематизация, дедукция, установление связи между формами и функциями, переводить из одной формы в другую;
- применять методы (наблюдение, эксперимент, измерение) для проведения исследований живых объектов и объяснения полученных результатов;
- обращаться с живыми системами и техническими устройствами;
- признавать необходимость изучения и продолжения исследований в области молекулярной биологии и проекта «Геном человека»;
- использование приобретенные знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий введения методов генной инженерии, клонирования в повседневную жизнь.



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 404802855474637294615845180588164683728956522403

Владелец Ельчанинова Оксана Викторовна

Действителен с 12.12.2022 по 12.12.2023

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 726242342903868691666490759959119263676517201202

Владелец Ельчанинова Оксана Викторовна

Действителен с 13.09.2023 по 12.09.2024