

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Кировской области  
Министерство образования Кировской области  
**КОГОбУ «Лицей г. Советска»**

**РАССМОТРЕНО**

методическим объединением  
учителей-предметников естественнонаучного  
цикла, физической культуры и ОБЖ

\_\_\_\_\_ Олюнина Т.В.  
Протокол №1 от "28" августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор КОГОбУ «Лицей г. Советска»

\_\_\_\_\_ Чистополова О.Н.  
Приказ №84 от "29" августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Элективного курса «Молекулярные основы жизнедеятельности клетки»**  
для обучающихся 10 класса

Составитель:

Горинова Е.В., учитель биологии  
высшей квалификационной категории

**г. Советск 2023 год**

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа является модифицированной, разработана на основе программы В.В. Асеева «Молекулярные основы жизнедеятельности клетки».

В предлагаемой программе рассматриваются вопросы строения и функций биополимеров и молекулярные механизмы таких основополагающих процессов, как хранение и удвоение генетической информации, биосинтез белка, регуляция работы генов, избирательная локализация синтезированных белков в клеточных органеллах. Особые аспекты делаются на приспособительном характере этих процессов и их роль в эволюции, а также на использовании методов и результатов молекулярной биологии в других биологических дисциплинах, прежде всего в систематике, экологии и медицине.

В курсе особое внимание уделяется физико-химическим механизмам взаимодействия макромолекул, лежащим в основе процессов формирования клеточных структур и функционирования клетки. Рассматривается действие различных факторов, влияющих на эти взаимодействия, на процессы жизнедеятельности клетки и целого организма, в частности на развитие некоторых заболеваний.

Курс опирается на знания учащихся обязательных учебных предметов и затрагивает многие вопросы. Находящиеся на стыке биологии с другими предметами, прежде всего с химией и физикой. Предполагается, что обучающиеся, изучающие курс, уже знакомы с основами общей и органической химии, генетики и клеточной теории.

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

Элективный курс рассчитан на 68 часов учебных занятий в 10 классе средней школы.

#### **Цель курса**

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

#### **Задачи курса**

1. Углубить и расширить знания обучающихся о строении и функциях важнейших биополимеров, механизмах их биосинтеза, роли слабых межмолекулярных и внутримолекулярных взаимодействий в определении структуры живых организмов и протекания важнейших биологических процессов.
2. Ознакомить учащихся с возможностями применения методов молекулярной биологии в практической деятельности человека, прежде всего в медицине.

#### **Методический блок**

При реализации данной программы используются элементы технологий:

- личностно-ориентированного обучения, направленного на перевод обучения на субъективную основу с установкой на саморазвитие личности;
- развивающего обучения, в основе которого лежит способ обучения, направленный на включение внутренних механизмов личностного развития школьников;
- объяснительно-иллюстративного обучения, суть которого в информировании, просвещении учащихся и организации их репродуктивной деятельности с целью выработки как общеучебных, так и специальных (предметных) знаний;
- формирования учебной деятельности школьников, которая направлена на приобретение знаний с помощью решения учебных задач;
- технологии проблемного подхода;
- деятельностного подхода.

При реализации программы используются практически все методы организации учебно-познавательной деятельности, классифицирующиеся по характеру познавательной деятельности школьников (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, метод проблемного изложения, частично-поисковый). По источникам знаний (словесные, наглядные, практические); по логике раскрытия учебного материала (индуктивные и дедуктивные) и по степени самостоятельности учащихся.

При реализации данной рабочей учебной программы применяется *классно – урочная* система обучения. Таким образом, основной формой организации учебного процесса является урок. Кроме урока, используется ряд других организационных форм обучения:

- лекции;
- лабораторно-практические занятия;

Контроль за уровнем учебных достижений учащихся в процессе реализации данной рабочей учебной программы включает защиту реферата по одной из выбранных тем.

### Тематическое планирование

№	Наименование тем	Кол-во часов		Краткое содержание
1. Химический состав клетки (26 ч.)				
1.	Химический состав клетки	2	1. Химический состав клетки 2. Взаимодействие молекул	Живая клетка как сложный комплекс химических веществ. Низкомолекулярные вещества — источник энергии и мономеры для построения полимеров. Высокомолекулярные вещества (макромолекулы), их многообразие. Гомополимеры и гетерополимеры. Многообразие полимеров (теоретические аспекты). Взаимодействие молекул как основа образования и функционирования компонентов живых клеток.
2.	Углеводы	2	3. Моносахариды 4. Полисахариды	Углеводы: (химические формулы углеводов. Моносахариды и полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды. Разветвленные полисахариды. Регулярные и нерегулярные полисахариды. Полимеризация как способ запасаания веществ без повышения осмотического давления. Важнейшие запасные полисахариды: крахмал, гликоген, инулин. Жесткие линейные цепи полисахаридов — основа механических структур живых организмов. Целлюлоза, хитин, муреин, полисахариды соединительной ткани животных).
3.	Липиды	2	5. Липиды 6. Жироподобные вещества	
4.	Аминокислоты и белки	2	7. Мономеры белков 8. Полипептиды	Строение и свойства аминокислот, их многообразие. Аминокислоты, входящие в состав белков, их классификация. Пептидная связь. Число вариантов полипептидов. Направление полипептидной цепи. Белки — биологические полипептиды.  Глобулярные и фибриллярные белки. Уровни структурной организации молекул глобулярных белков. Роль различных взаимодействий в образовании пространственной структуры белка. Фибриллярные белки как компоненты механических структур живых организмов. Примеры фибриллярных белков: коллаген, фиброин, кератин. Многообразие функций белков. Каталитическая функция белков. Ферменты, их отличия от химических катализаторов. Структурные белки. Механохимическая (двигательная) функция белков. Участие белков в транспорте: пассивный перенос и активный транспорт веществ через мембраны. Роль белков в системах защиты и нападения: антитела, токсины. Белки — регуляторы процессов (гормоны и их рецепторы; репрессоры и активаторы генов; модификация ферментов). Белки как источник энергии. Запасные белки.
5.	Строение белков	4	9. Уровни организации молекул белков 10. Глобулярные белки 11. Фибриллярные белки 12. Решение задач	
6.	Функции белков	2	13. Функции белков 14. функции белков	
7.	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	4	15. История открытия нуклеиновых кислот 16. ДНК	История открытия нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов: (рибоза и дезоксирибоза, азотистые основания, фосфатные группы, их число и место их присоединения. Моно-, ди- и трифосфаты.

			17.РНК 18. Способы выделения ДНК	Макроэргическая связь. Роль нуклеотидов в запасании энергии и восстановительных эквивалентов). Соединение нуклеотидов в полимеры. Направление полинуклеотидной цепи. Два типа нуклеиновых кислот — ДНК и РНК. Длины цепей природных нуклеиновых кислот. Доказательства генетической функции ДНК. ДНК — двойная спираль: история открытия. Принцип комплементарности оснований — основа структурной стабильности ДНК и механизмов матричного синтеза НК. Антипараллельность цепей в двойной спирали. РНК — одонитевой полимер. Образование коротких внутримолекулярных спиралей — основа пространственной структуры РНК. Основные виды РНК. Матричная (информационная) РНК — переносчик информации от ДНК к месту синтеза белка. Транспортная РНК — активатор и переносчик аминокислот. Рибосомные РНК — организатор места синтеза белка. Другие виды РНК, их функции.
8.	Удвоение ДНК	2	19. Удвоение ДНК 20. Удвоение ДНК	
9.	Принцип комплементарности	2	21. Комплементарность 22. Антипараллельность	
10.	Практическая работа	4	23-26 Решение задач по молекулярной генетике (задания 27 ЕГЭ)	
2. Биосинтез веществ в клетке (22 ч.)				
11.	Биосинтез нуклеиновых кислот	2	27. Матричный синтез 28. Этапы биосинтеза нуклеиновых кислот	Проблема синтеза нерегулярных полимеров. Матричный синтез. Комплементарность оснований — основа матричного синтеза нуклеиновых кислот. Биосинтез ДНК (репликация) — основа процессов роста и размножения живых организмов. ДНК-полимеразы, их свойства. Проблема расплетания двойной спирали. Хеликазы и топоизомеразы. Начало синтеза, РНК-затравки. Проблема синтеза противоположно направленных цепей, прерывистый синтез. Завершение синтеза: удаление затравок и сшивание фрагментов. Биосинтез РНК (транскрипция). ДНК — матрица для синтеза всех клеточных РНК. Основные отличия биосинтеза РНК от биосинтеза ДНК: копирование отдельных участков, а не всей молекулы, считывание лишь одной из двух цепей, замена тимина на урацил. РНК-полимеразы, их свойства. Промоторы, их строение у прокариот и эукариот. Терминаторы транскрипции. Регуляция транскрипции. Операторы и белки-регуляторы. Схема Жакоба—Моно. Особенности регуляции транскрипции у эукариот.
12.	Транскрипция	2	29. Транскрипция 30. Транскрипция	
13.	Регуляция транскрипции	2	31.Регуляция транскрипции 32. Операторы и белки-регуляторы	
14.	Транспортные РНК	1	33. Транспортные РНК	Трансляция — перевод информации с языка нуклеотидов на язык аминокислот. Проблема кодирования двадцати аминокислот четырьмя основаниями. Генетический код, его свойства. Кодоны. Расшифровка генетического кода. Кодовая таблица. Универсальность генетического кода — доказательство единого происхождения всех живых организмов и основа для пересадки генов. Структура тРНК, антикодоны. Акцепторный конец тРНК. Реакция активации аминокислот, роль АТФ, ферментов.
15.	Расшифровка генетического кода	2	34. Расшифровка генетического кода 35.Кодовая таблица	
16.	Трансляция	2	36. Этапы трансляции 37. Рибосомы	

17	<b>Практическая работа</b>	5	38- 42. Решение задач по молекулярной генетике (задания 27 ЕГЭ)	Строение рибосом, различия в рибосомах прокариот и эукариот. Две субъединицы рибосом. Функциональные центры рибосом. Понятие о рамке считывания. Необходимость точного (до нуклеотида) начала и окончания синтеза белка. Инициация трансляции. Различия инициации у прокариот и эукариот. Элонгация (удлинение) полипептидной цепи. Этапы элонгации: связывание тРНК, несущей активированную аминокислоту, присоединение аминокислоты к растущему пептиду, перемещение матрицы и удаление «пустой» тРНК. Цикличность процесса. Окончание синтеза (терминация). Терминирующие кодоны, белковые факторы терминации. Сворачивание полипептида в глобулу, адресная доставка и созревание синтезированной белки (модификации аминокислот, удаление служебных последовательностей).
18.	Нарушения структуры ДНК и их исправление	2	43. Нарушения структуры ДНК 44. Репарации	Факторы, приводящие к нарушениям структуры ДНК: ошибки репликации, действие химических веществ и радиации. Различные виды нарушений структуры ДНК: разрывы цепи, сшивание оснований, изменение оснований (неправильные пары), выщепление оснований. Последствия этих нарушений. Восстановление структуры ДНК — репарация. Светозависимая репарация тиминовых димеров. Удаление измененных оснований и вставка правильных. Репарация с удалением протяженного поврежденного участка одной цепи и его синтеза по комплементарной цепи.
19.	<b>Практическая работа</b> Решение задач по молекулярной генетике (задания 27 ЕГЭ)	2	45-46. Решение задач по молекулярной генетике (задания 27 ЕГЭ)	
20.	Биологическое окисление и синтез АТФ	2	47 – 48. Решение заданий ЕГЭ	История изучения процессов биологического окисления. Разнообразие ферментов биологического окисления. Системы микросомального окисления в клетке. Сопряжение окисления с фосфорилированием. Строение протонной АТФазы и вероятные механизмы синтеза АТФ.
3.	4. Цитологические основы наследования признаков(20 ч.)			
21.	Цитологические основы моногибридного скрещивания	2	49-50. Решение задач на моногибридное скрещивание	Гены и признаки. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы. Моногибридное и дигибридное скрещивание. Закономерности сцепленного наследования. Закон Т. Моргана. Взаимодействие генов. Теория гена. Развитие знаний о генотипе. Генотип как целостная система. Геном человека. Хромосомная теория наследственности. Определение пола. Генетика пола и наследование, сцепленное с полом.
22.	Цитологические основы дигибридного скрещивания	6	51-56. Решение задач на дигибридное скрещивание	
23.	Цитологические основы сцепленного наследования признаков	6	57-62. Решение задач на сцепленное наследование	

24.	Цитологическое основы сцепленного с полом наследования признаков	6	63-68 . Решение задач на сцепленное с полом наследования признаков	
-----	--	---	--	--

### **Пояснительная записка**

Программа разработана на основе программы общеобразовательных учреждений по биологии.

Целью курса является профилизация предмета биологии. В курсе отражены основные задачи биологических наук – сохранение окружающей среды и здоровья человека, воспитание молодежи в свете представлений о месте человека в биосфере, о единстве происхождения и существования живой природы и человека, о многообразии живых организмах на Земле.

В курсе сформулированы основные понятия, требования к знаниям и изменениям учащихся по каждому разделу. Курс имеет опору на знания, полученные учащимися при изучении биологии младших классов, химии, физики, истории, географии. В логическую цепь объединяются эволюционное учение, история развития органического мира, антропогенез и разделы, изучающие взаимоотношения отдельного организма и окружающей среды.

В результате при изучении курса учащиеся должны приобрести знания:

- об особенностях жизни как формы существования материи;
- о фундаментальных понятиях, связанных с биологическими системами;
- об основных теориях биологии – эволюционной, антропогенеза;
- о соотношении социального и биологического в эволюции человека;
- об основных областях применения биологических знаний.

Умения:

- пользоваться знанием общебиологических закономерностей для объяснения вопросов происхождения и развития жизни на земле;
- давать аргументированную оценку новой информации по биологическим вопросам;
- работать с учебной и научно-популярной литературой;
- владеть терминологией предмета;
- осуществлять проектно-исследовательскую деятельность.

Курс рассчитан на 34 часов.

### **Тематическое планирование**

№	Наименование тем	Кол-во часов	Тема занятия	Краткое содержание
1.	Биосферный уровень организации живой материи	2	1. Компоненты биосферы 2. Круговорот веществ	Биосфера, её структурные компоненты, круговорот веществ и энергии в биосфере.
2.	Эволюция биосферы	2	3. Биологическая эволюция 4. Биологическая эволюция	Биологическая эволюция как следствие химической эволюции. Абиогенный синтез. Протобионты и первые клеточные организмы. Пути совершенствования уровня организации живых существ.
3.	Характеристика и свойства живого	2	5. Определение жизни 6. Критерии живых систем	Определение жизни. Важнейшие критерии живых систем. Вероятность

	вещества			возникновения жизни в наше время.
4.	Современная систематика живых организмов	2	7. Основы систематики 8. Современная систематика	Важнейшие систематические единицы (царства, типы, отделы, классы, порядки, семейства, роды и виды). Основы современной систематики.
5.	Вирусы	1	9. Вирусы: существа или вещества?	Особенности строения вирусов. Признаки, характеризующие вирусы как живые существа или органические вещества. Современные представления о природе и происхождении вирусов.
6.	Строение и метаболизм организма клеточного строения	3	10. Строение клетки 11. Обмен веществ в клетке 12. Обмен веществ в клетке	Строение клетки и её эволюционные преимущества по сравнению с организмами неклеточного строения. Обмен веществ живой клетки.
7.	Характеристика царства бактерий	4	13. Метаболизм бактерий 14. Хемосинтез	Бактерии как представители прокариот. Особенности строения бактериальной клетки. Факторы эволюции бактерий. Классификация бактерий (бактерии-гетеротрофы, хемотрофы, автотрофы, аэробные и анаэробные бактерии). Виды хемосинтезирующих бактерий.
			15. Бактерии: враги человека 16. Бактерии: друзья человека	Роль бактерий в окружающей среде и для человека. Биохимические, окислительно-восстановительные, концентрационные функции выполняемые бактериями в биосфере.
8.	Характеристика царства растений	6	17. Особенности растительных клеток 18. Растительные ткани	Особенности строения растительных клеток и организмов растений. Классификация растений. Растительные ткани, их строение, эволюция, выполняемые функции, особенности клеток различных тканей.
			19. Строение и физиология растений 20-21. Представители растительного царства	Сравнительная характеристика важнейших представителей растительного царства (водоросли, мохообразные, папоротникообразные, голосеменные, покрытосеменные). Важнейшие физиологические процессы растений (фотосинтез, дыхание, транспирация и др.).
			22. Важнейшие ароморфозы в эволюции растений	Пути эволюции растений. Основные ароморфозы, приводящие к появлению растительных организмов, осваивающих новую среду обитания. Причины господства покрытосеменных растений.
9.	Характеристика царства грибов	3	23. Классификация представителей царства грибов 24. Симбиотические связи грибов и растений	Отличительные особенности строения и обмена веществ, классификация представителей царства грибов. Симбиоз. Симбиотическое взаимодействие грибов и растений. Микориза. Лишайники как пример самостоятельных симбиотических

				организмов.
			25. О пользе и вреде грибов	Биологическая роль грибов в природе и для человека.
10.	Характеристика царства животных	6	26. Клетки животных организмов 27. Ткани животных организмов	Особенности строения животных клеток и организмов. Классификация животных. Животные ткани. Строение клеток, их образующих, выполняемая функция, взаимодействие различных тканей в организме. Органы и системы органов
			28-29. Важнейшие ароморфозы в эволюции животных	Важнейшие ароморфозы, приводящие к образованию крупных систематических единиц (класс рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).
			30. Усложнение плана строения позвоночных 31. Эволюция нервной системы	Сравнительная характеристика строения и жизнедеятельности основных систем органов животных организмов. Повышение уровня организации как следствие эволюционного процесса. Роль нервной системы в животном организме. Типы нервных систем. Усложнение организации нервной системы в связи с общим усложнением плана строения животных.
11.	Отличительные особенности человека	1	32. Эволюция и перспектива развития человеческого организма	Место человека в современной систематике. Признаки строения и жизнедеятельности, объединяющие человека с другими животными и отличающие человека от других организмов. Этапы антропогенеза. Эволюционные изменения строения, физиологии, психики человека. Возможные направления эволюции человека в будущем.
12.	Обобщение	2	33-34. Решение заданий КИМ	