

Рабочая программа «Молекулярные основы жизнедеятельности клетки» для обучающихся 9 классов на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы общего среднего образования МБОУ «СОШ № 8 имени Бусыгина М.И.» и с учетом рабочей программы воспитания школы.

Цель элективного курса: формирование у учащихся понимания физико-химических основ важнейших процессов жизнедеятельности организмов, в первую очередь явлений наследственности и реализации генетической информации для успешного прохождения ГИА по биологии.

Задачи курса

1. Углубить и расширить знания учащихся 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. Подготовить обучающихся к успешному прохождению ГИА по биологии по заданиям о химической организации клетки, биосинтезе белка и механизмах генетической рекомбинации.
3. Ознакомить учащихся с возможностями применения методов молекулярной биологии в практической деятельности человека, прежде всего в медицине.
4. Предоставить возможность обучающимся определить круг своих интересов и склонностей к определённой области знаний и виду деятельности.
5. Нацелить учащихся 9-ых классов на получение желаемой профессии через выбор в старшей школе профильного обучения биолого-химического направления.
6. Способствовать достижению личностных и метапредметных результатов образования у выпускников школы.

Содержание рабочей программы элективного курса  
«Молекулярные основы жизнедеятельности клетки»

(34 часа)

### **Введение ( 1 ч )**

Организация и проведение занятий, входное тестирование.

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.

Демонстрация схем строения биологической мембраны, гомополимеров и гетерополимеров.

### **Физико-химические основы взаимодействия молекул ( 1 ч )**

Вода как среда обитания молекул живого, ее структура и свойства. Осмотические явления. Слабые нековалентные связи — основа формирования структуры биополимеров и их взаимодействий. Водородные связи: принципы образования, энергия связи, группы, образующие водородные связи. Кооперативность водородных связей. Ионные взаимодействия: физические основы, ионогенные группы биополимеров. Нековалентные взаимодействия веществ с водой, гидрофильные и гидрофобные молекулы и функциональные группы. Гидрофобные взаимодействия веществ в водной среде.

Демонстрация схем образования водородных связей в воде: осмотического давления раствора, помещенного в коллодиевый мешочек; таблиц групп, участвующих в образовании ионных и водородных связей.

Тренировочное тестирование.

### **Углеводы и липиды ( 2 ч )**

Химические формулы углеводов. Моносахариды и полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды. Разветвленные полисахариды. Регулярные и нерегулярные полисахариды. Полимеризация как способ запасания 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. Липиды — гидрофобные вещества живых организмов. Основные классы липидов. Роль липидов в построении биомембран.

Демонстрация таблиц с формулами важнейших моно-и полисахаридов; таблиц с формулами триглицеридов, фосфолипидов и холестерина, схемы строения биомембран.

Тренировочное тестирование.

### **Аминокислоты и белки ( 2 ч . )**

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.

Демонстрация таблиц с формулами аминокислот и дипептида; таблиц с первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурой белка, с тройной спиралью коллагена и с перекрученными спиральями кератина.

Тренировочное тестирование.

### **Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты (2 ч)**

История открытия нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов. Рибоза и дезоксирибоза. Азотистые основания. Фосфатные группы, их число и место их присоединения. Моно-, ди- и трифосфаты. 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 — однонитевой 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.

Демонстрация таблиц с формулами пентоз, азотистых оснований, АТФ, НАДФ; схемы межнуклеотидных связей и комплементарных пар оснований и рисунка модели двойной спирали ДНК; рисунка двух уровней структуры т-РНК: плоскостной (клеверный лист) и пространственной (L-форма).

Тренировочное и промежуточное тестирование

### **Биосинтез нуклеиновых кислот (3 ч)**

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.

Демонстрация таблицы со схемой репликативной вилки; схемы структуры гена и биосинтеза РНК; схемы регуляции по Жакобу и Моно.

Тренировочное тестирование.

### **Биосинтез белка (2 ч)**

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 т-РНК, антикодоны. Акцепторный конец т-РНК. Реакция активации аминокислот, роль АТФ, ферменты. 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 т-РНК, несущей активированную аминокислоту, присоединение аминокислоты к растущему пептиду, перемещение матрицы и удаление «пустой» т-РНК. Цикличность процесса. Окончание синтеза (терминация). Терминирующие колоны, белковые факторы терминации.

Сворачивание полипептида в глобулу, адресная доставка и созревание синтезированного белка (модификации аминокислот, удаление служебных последовательностей).

Демонстрация таблицы генетического кода, выработка навыков перевода нуклеотидных последовательностей в белковые; схемы строения рибосомы и ее функциональных центров; схемы работы рибосомы.

Тренировочное тестирование.

### **Нарушения структуры ДНК и их исправление (1 ч)**

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. Свето-зависимая репарация тиминовых димеров. Удаление измененных оснований и вставка правильных. Репарация с удалением протяженного поврежденного участка одной цепи и его синтеза по комплементарной цепи.

Демонстрация таблицы действия различных физических факторов на ДНК и схемы реакций оснований с азотистой кислотой; схем трех механизмов репарации.

Тренировочное тестирование.

### **Молекулярные механизмы генетической рекомбинации (1 ч)**

Обмен участками между молекулами ДНК — основа комбинативной изменчивости. Гомологичная рекомбинация, условия и схема ее протекания, ее роль в обмене участками между гомологичными хромосомами в мейозе.

Негомологичная (сайт-специфическая) рекомбинация. Необходимость коротких гомологичных участков и специальных узнающих белков. Роль негомологичной рекомбинации в образовании генов иммуноглобулинов. Подвижные элементы генома.

Демонстрация схемы гомологичной рекомбинации.

Тренировочное тестирование.

### **Методы определения последовательности ДНК, их использование в науке и практике (2 ч.)**

Метод расщепления по одному из оснований. Метод синтеза с терминирующими нуклеотидами. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) — метод размножения избранных последовательностей ДНК.

Предсказание аминокислотных последовательностей белков по их генам. Сравнение последовательностей ДНК как метод определения родства, идентификации личности, обнаружения генетических заболеваний, наличия возбудителей заболеваний в окружающей среде. Использование последовательностей ДНК в систематике организмов и исследованиях популяций.

Демонстрация схем методов определения последовательностей ДНК и ПЦР.

Тренировочное и итоговое тестирование.

### **Контроль над учебной деятельностью обучающихся**

Оценка учебных достижений и формы контроля: на занятиях по результатам выполнения заданий, устных выступлений, тренировочного, промежуточного и итогового тестирования.

### **Результаты освоения элективного курса**

Основные личностные результаты:

1. сформированность ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
2. сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, делать выводы);
3. сформированность личностных представлений о целостности природы;
4. сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с учителями, со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

Основные метапредметные результаты:

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию;
3. умение самостоятельно планировать пути достижения, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
4. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
5. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
7. умение осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;

8. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
9. формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

Основные предметные результаты:

1. усвоение системы научных знаний о живой природе и закономерностях её развития для формирования естественно-научной картины мира;
2. формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии;
3. понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
4. объяснение роли биологии в практической деятельности людей.

В результате освоения курса ученик должен:

Знать и понимать:

- химический состав клетки: низкомолекулярные вещества и высокомолекулярные вещества (полимеры), их многообразие;
- физико-химические основы взаимодействия молекул;
- взаимодействие веществ в водной среде;
- строение, физические и химические свойства, многообразие и классификации, функции органических веществ;
- механизмы матричных реакций передачи и реализации генетической информации в живых системах;
- факторы, приводящие к возникновению генных мутаций, их виды;
- молекулярные механизмы генетической рекомбинации;
- методы определения последовательности ДНК и их применение в медицине, систематике организмов, исследованиях популяций.

Уметь:

- характеризовать состав и строение молекул органических веществ, в т.ч. как биополимеров, их физические и химические свойства, функции в организме;
- устанавливать причинно-следственные связи между химическим строением, свойствами и функциями органических веществ на основе анализа рисунков и текстов в учебнике;
- приводить примеры органических веществ, входящих в состав организмов, места их локализации и биологическую роль;
- объяснять понятия «ген», «генетический код»;
- указывать свойства генетического кода;
- характеризовать матричные реакции как основу передачи и реализации генетической информации в живом;
- выделять существенные признаки процесса биосинтеза белков и объяснять его механизм по схеме.

Применять знания и умения:

- объяснять роль неорганических и органических веществ в клетке;
- описывать процессы транскрипции и трансляции, применяя принцип комплементарности и генетического кода;
- решать биологические задачи на применение принципа комплементарности;
- характеризовать генные мутации, указывать их причину и значение.

## Тематическое планирование

№ п./п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Из них		Экскурсии	Примечание
			Теоретических занятий	Практических занятий		
1.	Введение	1 ч.	0,5	0,5		
2.	Физико-химические основы взаимодействия молекул	1 ч.	0,5	0,5		
3.	Углеводы и липиды	2 ч.	1	1		
4.	Аминокислоты и белки	2 ч.	1	1		
5.	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	2 ч.	1	1		
6.	Биосинтез нуклеиновых кислот	3 ч.	1	2		
7.	Биосинтез белка	2 ч.	1	1		
8.	Нарушения структуры ДНК и их исправление	1 ч.	0,5	0,5		
9.	Молекулярные механизмы генетической рекомбинации	1 ч.	0,5	0,5		
10.	Методы определения последовательности ДНК, их использование в науке и практике	2 ч.	1	1		
	Общее количество часов	17	8	9		

## Календарно- тематическое планирование

№ урока		Названия разделов, тем уроков	Дата проведения	Тип урока. Лабораторные и практические работы	Элементы предметного содержания	Планируемый предметный результат	Контроль, измерители	Выход на ГИА, ЕГЭ (класс, код контролируемого элемента)
в уч. г.	раздела, темы							
<b>1. Введение (1 час)</b>								
1.	1.	Живая клетка как сложный комплекс химических веществ.		Теоретическое занятие <b>Демонстрация:</b> схем строения биологической мембраны; гомополимеров и гетерополимеров.	- 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.	Характеризовать низкомолекулярные вещества как мономеры; называть высокомолекулярные вещества и сравнивать полимеры, указывая признаки сходства и отличия; объяснять многообразие полимеров.	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль Текущий контроль	11.2.3. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки. Роль химических веществ в клетке и в организме человека
<b>2. Физико-химические основы взаимодействия молекул (1 час)</b>								
2.	1.	Физико-химические основы взаимодействия молекул		Теоретическое занятие <b>Демонстрация</b> схем образования водородных связей в воде: осмотического давления раствора, помещенного в коллодиевый	- Вода как среда обитания молекул живого, ее структура и свойства. - Осмотические явления. - Слабые нековалентные связи — основа формирования структуры биополимеров и их взаимодействий. - Водородные связи: принципы образования, энергия связи, группы, образующие водородные	Характеризовать воду как среду обитания молекул живого, ее структуру и свойства; указывать химические связи в биополимерах и устанавливать причинно-следственные связи между химическими связями в молекулах полимеров и их свойствами.	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль. Текущий контроль	11.2.3.

				мешочек; таблиц групп, участвующих в образовании ионных и водородных связей.	связи. Кооперативность водородных связей. - Ионные взаимодействия: физические основы, ионогенные группы биополимеров. - Нековалентные взаимодействия веществ с водой, гидрофильные и гидрофобные молекулы и функциональные группы. Гидрофобные взаимодействия веществ в водной среде.				
<b>3. Углеводы и липиды (2 часа)</b>									
3.	1.	Углеводы и липиды		Теоретическое занятие (лекция) <b>Демонстрация</b> таблиц с формулами важнейших моно- и полисахаридов.	- Химические формулы углеводов. - Моносахариды и полисахариды. - Гомополисахариды и гетерополисахариды. - Разветвленные полисахариды. Регулярные и нерегулярные полисахариды. - Полимеризация как способ запасания 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.	Характеризовать состав и строение молекул углеводов и липидов, в т.ч. как биополимеров. Устанавливать причинно-следственные связи между химическим строением, свойствами и функциями углеводов и липидов на основе анализа рисунков и информационных текстов. Приводить примеры орг. в-в, входящих в состав организмов, места их локализации и биологическую роль. Обсуждать проблемы накопления жиров организмами. Приводят примеры витаминов, компонентами которых являются липиды, указывают на их роль в организме.	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль		
4.	2.	Работа с КИМами ОГЭ и ЕГЭ по теме «Углеводы и липиды»		Практическое занятие			Тематический (рубежный)		
<b>4. Аминокислоты и белки (2 часа)</b>									
5.	1.	Аминокислоты. Белки, особенности строения		Теоретическое занятие (лекция) <b>Демонстрация</b> таблиц с формулами аминокислот и ди-пептида <b>Демонстрация</b> таблиц с	- Строение и свойства аминокислот, их многообразие. - Аминокислоты, входящие в состав белков, их классификация. - Пептидная связь. Число вариантов полипептидов. - Направление полипептидной цепи. - Белки — биологические	Характеризовать состав и строение молекул белков, в т.ч. как биополимеров. Устанавливать причинно-следственные связи между химическим строением, свойствами и функциями белков на основе анализа рисунков и информационных текстов.	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль Текущий		

				первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурой белка, с тройной спиралью коллагена и с перекрученными спиральями кератина..	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.	Приводить примеры орг. в-в, входящих в состав организмов, места их локализации и биологическую роль. Указывать причины возможного нарушения природной структуры белка, приводить примеры денатурации белков. Объяснять роль белков в клетке		
6.	2.	Многообразие функций белков		Практическое занятие (семинар)	- 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.		Текущий. Тематический (рубежный)	
<b>5. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты (2 часа)</b>								
7.	1.	Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. ДНК		Теоретическое занятие (лекция) <b>Демонстрация</b> таблиц с формулами пентоз, азотистых оснований, АТФ, НАДФ. <b>Демонстрация</b>	- История открытия нуклеиновых кислот. - Строение нуклеотидов: рибоза и дезоксирибоза; азотистые основания; фосфатные группы, их число и место их присоединения. - Моно-, ди- и трифосфаты. - Макроэргическая связь. Роль нуклеотидов в запасании энергии	Характеризовать состав и строение молекул нуклеиновых кислот, в т.ч. как биополимеров. Устанавливать причинно-следственные связи между химическим строением, свойствами и функциями нуклеиновых кислот на основе анализа рисунков и	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль	

				<p>схемы межнуклеотидных связей и комплементарных пар оснований и рисунка модели двойной спирали ДНК.</p>	<p>и восстановительных эквивалентов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Соединение нуклеотидов в полимеры. Направление полинуклеотидной цепи.</li> <li>- Два типа нуклеиновых кислот — ДНК и РНК.</li> <li>- Длины цепей природных нуклеиновых кислот.</li> <li>- Доказательства генетической функции ДНК.</li> <li>- ДНК — двойная спираль: история открытия.</li> <li>- Принцип комплементарности оснований — основа структурной стабильности ДНК и механизмов матричного синтеза НК.</li> <li>- Антипараллельность цепей в двойной спирали.</li> </ul>	<p>информационных текстов.</p> <p>Приводить примеры орг. в-в, входящих в состав организмов, места их локализации и биологическую роль.</p> <p>Решать биол. задачи на применение принципа комплементарности.</p> <p>Объяснять роль органических веществ в клетке</p>		
8.	2.	Нуклеиновые кислоты: РНК		<p>Практическое занятие (семинар)</p> <p><b>Демонстрация</b> рисунка двух уровней структуры тРНК: плоскостной (клеверный лист) и пространственной (L-форма).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- РНК — одонитевой полимер.</li> <li>- Образование коротких внутримолекулярных спиралей — основа пространственной структуры РНК.</li> <li>- Основные виды РНК. Матричная (информационная) РНК — переносчик информации от ДНК к месту синтеза белка.</li> <li>Транспортная РНК — активатор и переносчик аминокислот.</li> <li>Рибосомные РНК — организатор места синтеза белка. Другие виды РНК, их функции.</li> </ul>		Текущий. Тематический (рубежный)	
<b>6. Биосинтез нуклеиновых кислот (3 часа)</b>								
9.	1.	Биосинтез ДНК (репликация)		<p>Теоретическое занятие</p> <p><b>Демонстрация</b> таблицы со схемой репликативной вилки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проблема синтеза нерегулярных полимеров.</li> <li>- Матричный синтез.</li> <li>- Комплементарность оснований — основа матричного синтеза нуклеиновых кислот.</li> <li>- Биосинтез ДНК — основа процессов роста и размножения</li> </ul>	<p>Характеризовать процессы репликации и транскрипции; объяснять механизм их протекания на основе матричного синтеза; объяснять роль данных процессов в жизнедеятельности клетки.</p>	<p>Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль</p>	11.2.6. Генетическая информация в клетке. Гены, генетический код и его свойства. Матричный

					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.			характер реакций биосинтеза. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот
10.	2.	Биосинтез РНК (транскрипция). Регуляция транскрипции.		Теоретическое занятие <b>Демонстрация</b> схемы структуры гена и биосинтеза РНК, схемы регуляции по Жакобу и Моно.	- 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. - Операторы и белки-регуляторы. - Схема Жакоба—Моно. - Особенности регуляции транскрипции у эукариот.		Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль. Текущий	
11.	3.	Работа с КИМами ОГЭ и ЕГЭ по теме «Биосинтез нуклеиновых кислот»		Практическое занятие	Всё выше перечисленное		Тематический (рубежный)	
<b>7. Биосинтез белка (2 часа)</b>								
12.	1.	Трансляция — перевод информации с языка нуклеотидов на язык аминокислот. Генетический код.		Теоретическое занятие <b>Демонстрация</b> таблицы генетического кода, выработка навыков перевода нуклеотидных последовательностей в белковые;	- Проблема кодирования двадцати аминокислот четырьмя основаниями. - Генетический код, его свойства. Кодоны. - Расшифровка генетического кода. Кодовая таблица. - Универсальность генетического кода — доказательство единого происхождения всех живых	Объяснять понятия «ген», «генетический код». Указывать свойства генетического кода. Характеризовать матричные реакции как основу передачи и реализации генетической информации в живом. Решать биол. задачи на применение принципа комплементарности.	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль Текущий	

				схемы строения рибосомы и ее функциональных центров.	организмов и основа для пересадки генов. - Структура т-РНК, антикодоны. - Акцепторный конец т-РНК. - Реакция активации аминокислот, роль АТФ, ферменты. - Различия в рибосомах прокариот и эукариот. - Две субъединицы рибосом. - Функциональные центры рибосом.				
13.	2.	Биосинтез белка		Теоретическое занятие <b>Демонстрация</b> схемы работы рибосомы. - Сворачивание полипептида в глобулу, адресная доставка и созревание синтезированного белка (модификации аминокислот, удаление служебных последовательностей).	- 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 т-РНК, несущей активированную аминокислоту, присоединение аминокислоты к растущему пептиду, перемещение матрицы и удаление «пустой» т-РНК. - Цикличность процесса. - Окончание синтеза (терминация). Терминирующие кодоны, белковые факторы терминации.	Выделять существенные признаки процесса биосинтеза белков и объяснять его механизм по схеме. Описывать процессы транскрипции и трансляции, применяя принцип комплементарности и генетического кода.	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль Текущий. Тематический (рубежный)		
<b>8. Нарушения структуры ДНК и их исправление (1 час)</b>									
14.	1.	Нарушения структуры ДНК и их исправление		Теоретическое занятие <b>Демонстрация</b> таблицы действия различных физических факторов на ДНК и схемы реакций оснований с азотистой	- 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.	Характеризовать генные мутации, указывать их причину и значение	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль Тематический (рубежный)		

				кислотой; схем трех механизмов репарации.	- 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.			
<b>9. Молекулярные механизмы генетической рекомбинации (1 час)</b>								
15.	1.	Молекулярные механизмы генетической рекомбинации		Теоретическое занятие <b>Демонстрация</b> схемы гомологичной рекомбинации.	- Обмен участками между молекулами ДНК — основа комбинативной изменчивости. - Гомологичная рекомбинация, условия и схема ее протекания, ее роль в обмене участками между гомологичными хромосомами в мейозе. - Негомологичная (сайт-специфическая) рекомбинация. - Необходимость коротких гомологичных участков и специальных узнающих белков. - Роль негомологичной рекомбинации в образовании генов иммуноглобулинов. - Подвижные элементы генома.	Характеризовать геномные мутации, указывать их причину и значение	Предварительный (ориентировочный) Самоконтроль Текущий. Тематический (рубежный)	
<b>10. Методы определения последовательности ДНК, их использование в науке и практике (2 часа)</b>								
16.	1.	Работа с КИМами ОГЭ и ЕГЭ по основам цитологии		Практическое занятие	- Неорганические и органические вещества клетки. - Репликация ДНК. - Генетический код. - Биосинтез белка. - Нарушения структуры ДНК и их исправление		Итоговый контроль	
17.	2.	Методы определения последовательности ДНК		Теоретическое занятие <b>Демонстрация</b> схем методов определения последовательности	- Метод расщепления по одному из оснований. - Метод синтеза с терминирующими нуклеотидами. - Полимеразная цепная реакция (ПЦР) — метод размножения	Называть и характеризовать методы определения последовательности ДНК; объяснять их применение в науке и практике.	Самоконтроль	

				тей ДНК и ПЦР.	избранных последовательностей ДНК. - Предсказание аминокислотных последовательностей белков по их генам. - Сравнение последовательностей ДНК как метод определения родства, идентификации личности, обнаружения генетических заболеваний, наличия возбудителей заболеваний в окружающей среде. - Использование последовательностей ДНК в систематике организмов и исследованиях популяций			
--	--	--	--	----------------	--	--	--	--