

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса внеурочной деятельности «Основы молекулярной биологии»**

для обучающихся 10 классов

**МОУ "СОШ № 5 г. Коряжмы"**

## Пояснительная записка

**Программа составлена на основе учебного пособия для студентов педагогических вузов по специальности «Биология»**

А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова «Молекулярная биология» М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 400с.

**Количество часов: 34 (1 час в неделю)**

**Практических работ: 2**

**Контрольных работ: 1 +**

Современные достижения молекулярной биологии касаются целого ряда вопросов, в том числе вопросов структурной и функциональной химии белков, биологической роли ферментов, механизма ферментативного катализа, а также роли нуклеиновых кислот в механизме биосинтеза белка в явлениях наследственности. Краткий обзор достижений современной молекулярной биологии поможет учащимся разобраться в сложных вопросах этой науки.

Курс "Молекулярная биология" - профильный курс общей биологии. Программа курса рассчитана на 34 часа обучения. В нее входят: лекционные занятия, семинарские занятия, консультации и самостоятельные работы. Предусмотрены часы на выполнение практической работы. Лекционные, семинарские занятия и консультации осуществляются с применением информационных технологий, средств и технологий сети Интернет .

### Цели и задачи изложения и изучения курса

**Цель курса:** дать представление о молекулярном уровне организации и функционирования живой материи и тем самым способствовать формированию современной естественно-научной картины мира.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. изучить задачи молекулярной биологии как науки;
2. составить представление об основных методах исследований;
3. рассмотреть области применения достижений молекулярной биологии.

Основными **объектами изучения** в курсе являются:

*структура важнейших биомолекул.*

### В результате изучения курса учащиеся должны иметь представление:

1. о молекулярных механизмах биохимических процессов,
2. об общих принципах, лежащих в основе жизнедеятельности живых организмов, в том числе в основе жизненно важных реакций,
3. о возможностях биохимической науки и ее роли в области установления структуры важнейших биомолекул и их синтеза,
4. о прикладных возможностях молекулярной биологии, ее основополагающей роли для становления биологической науки.

## **В результате изучения курса учащиеся должны уметь:**

1. устанавливать наличие взаимосвязей между строением важнейших природных биополимеров и различными уровнями организации,
2. обозначать области применения основных достижений современной молекулярной биологии.

## **Содержание деятельности учащихся**

Познавательная деятельность учащихся предполагает овладение навыками решения и самостоятельного составления цепей биологического синтеза, что позволит учащимся с большей уверенностью осуществлять свой профессиональный выбор на биологические факультеты.

## **Принципы построения программы курса**

Данный курс является профильным. Программа курса имеет линейную структуру, так как требует последовательного изучения материала.

Курс может быть адаптирован к различным целевым группам слушателей. В первую очередь, курс адресован учащимся, целенаправленно готовящимся к поступлению в вузы по биологическим и медицинским специальностям. После освоения курса учащиеся легче смогут адаптироваться к вузовской программе обучения.

## **Метапредметные результаты:**

1. Овладеть составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
2. Уметь работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
3. способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
4. уметь адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

## **Предметные результаты:**

### **1. в познавательной сфере:**

- - выделение существенных признаков биологических объектов и процессов;
- - установление взаимосвязей строения и функций молекул в клетке, органоидов клетки, пластического энергетического обменов;
- - умение пользоваться современными биологическими терминами и символикой;
- - решение задач разной сложности по биологии;
- - исследование биологических систем на биологических моделях;
- - сравнение биологических объектов, процессов и формулировка выводов на основе сравнения.

### **2. в ценностно-ориентационной сфере:**

- - оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии.

### 3. в сфере трудовой деятельности:

- - овладение умениями и навыками постановки биологических экспериментов и объяснения их результатов;
- - освоение приемов грамотного оформления результатов биологических исследований.

## **Основное содержание курса.**

### **Введение (2 часа)**

Понятие молекулярной биологии, история ее возникновения. Цели и задачи дисциплины, ее содержание, порядок изучения, связь со смежными дисциплинами. Основополагающие открытия молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. Биохимические и собственные методы молекулярной биологии клетки. Основополагающие открытия молекулярной биологии. Понятие об универсальной мембране. Функции мембран. Компартментализация клетки.

### **Глава 1. Химия клетки (5 часов)**

Элементы и атомы. Связи между атомами. Соединения и молекулы, химические реакции. Неорганические вещества клетки. Вода, ее особенности строения и биологическая роль. Диссоциация. Углерод. Образование биологических молекул. Химия углеводов. Химия липидов. Химия белков. Ферменты. Нуклеиновые кислоты. Роль молекул в биохимических процессах.

Практические и лабораторные работы:

**ПРН1** «Самокопирование и декодирование молекул ДНК».

### **Глава 2. Структура генома вирусов и фагов (3 часа)**

Неклеточная форма жизни – вирусы.. гипотезы происхождения. РНК и ДНК – содержащие вирусы. Типы взаимодействия вируса с клеткой – хозяином. Фаг - альфа. Фаг – гамма, вирус – св40, фаг – М13, ретровирусы. Структура вируса иммунодефицита. Репликативный цикл ВИЧ.

### **Глава 3. Геном прокариот (3 часа)**

Эволюция клетки. От молекулы к первой клетке. От прокариот к эукариотам. Характеристика прокариотической клетки. Метаболические реакции. Цианобактерии.

Состав сложных геномов бактерий. Структуры, связанные с репликацией. Открытые рамки считывания и определение функций белка. Экологическая специфичность на уровне генома.

Понятия: ген, промотор. Оперонная организация геномов прокариот. Автономная репликация – плазида. Типичная плазида. Транспозоны бактерий.

### **Глава 4. Структура генома эукариот (4 часа)**

Гены, кодирующие белки, регуляторные элементы генов, кодирующие белки, рибосомные гены, гены Т-РНК.

Картирование генома человека. Генетическое картирование. Генетические карты сцепления. Гибридизация соматических клеток. Определение нуклеотидной последовательности генома человека.

Геномы митохондрий. Репликация митохондриальной ДНК. Полиморфизм митохондриальной ДНК и эволюция человека ДНК хлоропластов..

## Глава 5.

### Основные этапы реализации генетической информации (12 часов)

Ферменты и белки репликации. Особенности механизма репликации у прокариот и эукариот. Исправление ошибок при репликации. Три стадии транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. Ингибиторы транскрипции. Три стадии синтеза белка: инициация, элонгация, терминация. Транспорт белка в клетке. Ингибиторы синтеза белка.

Практические и лабораторные работы:

ПРН<sup>№2</sup> «Решение задач»

## Глава 6. Генетическая инженерия (3 часа)

Понятие генной инженерии. Цели, задачи, методы. Молекулярная генетика как современная естественнонаучная область знания. Роль генной инженерии и молекулярной генетики в развитии биотехнологии.

### Календарно – тематическое планирование

№	Тема урока	Элементы содержания урока	Лабораторные и практические работы контроль знаний	Дата
<b>Введение (2 часа)</b>				
1.	Молекулярная биология, история ее возникновения.			<b>1 триместр</b>
2.	Методы молекулярной биологии	Методы исследования в Микроскопия, рентгеноструктурный анализ, радиоактивные изотопы, ультрацентрифугирование, хроматография, электрофорез, культура клеток, моноклональные антитела, каталитически активные белки, бесклеточные системы.	Демонстрация схем «Методы познания живой материи» Вводное	
<b>Глава 1. Химия клетки (6 часов)</b>				
3	Белки. Аминокислотный состав белков	Белки и их строение; классификация белков; уровни организации белковой молекулы; функции белков; ферменты .классификация аминокислот, их физические и химические свойства.	Семинар	

4	Органические вещества и их роль в жизнедеятельности клетки. Углеводы. Липиды и их производные.	Углеводы, и их классификация . Липиды, и их классификация (нейтральные жиры, воска, фосфолипиды). Функции липидов (энергетическая, запасаящая, защитная). Витамины	Семинар Тестовый контроль	
5.	Биологические полимеры – нуклеиновые кислоты. Макромолекулярная структура ДНК.	Нуклеиновые кислоты и их типы; строение ДНК; строение РНК; типы РНК /транспортная, информационная, рибосомная/	лекция	
6.	Разнообразие форм ДНК.	Линейная, кольцевая, релаксированные кольцевые. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы	<b>ПР1</b> «Самокопирование и декодирование молекул Днк	
7.	Структура и функции РНК.	Виды РНК. Макромолекулярная структура РНК. Т-РНК, последовательность. Р-РНК.М-РНК. Гетерогенная ядерная РНК, малые ядерные РНК, малые цитоплазматические РНК. Концепция «Мир РНК»	Лекция беседа	
8.	Обобщение знаний по теме: «Химия клетки»		зачет	

## Глава 2. Структура генома вирусов и фагов (3 часа)

9.	Происхождение вирусов и их роль в эволюции.	Неклеточная форма жизни – вирусы.. гипотезы происхождения.	лекция	
10.	Типы генетического материала и механизм его репликации.	РНК и ДНК – содержащие вирусы. Типы взаимодействия вируса с клеткой – хозяином.	Лекция с элементами беседы	
11.	Характеристика некоторых вирусов.	Фаг - альфа. Фаг – гамма, вирус –св40, фаг – М13, ретровирусы. Структура вируса иммунодефицита. Репликативный цикл ВИЧ.	лекция	

## Глава 3. Геном прокариот (2 часа)

12.	Структура бактериальной хромосомы.	Состав сложных геномов бактерий. Структуры, связанные с репликацией. Открытые рамки считывания и определение функций белка. Экологическая специфичность на уровне генома.		
-----	------------------------------------	---	--	--

13.	Структура прокариотических генов. Бактериальные плазмиды.	Понятия: ген, промотор. Оперонная организация геномов прокариот. Автономная репликация – плаزمид. Типичная плазмид. Транспозоны бактерий.	лекция	
14	Обобщение знаний по теме: «Геном вирусов и прокариот»		зачет	
<b>Глава 4. Структура генома эукариот (4 часа)</b>				
15.	Структура эукариотических генов.	Гены, кодирующие белки, регуляторные элементы генов, кодирующие белки, рибосомные гены, гены Т-РНК.	Заполнение таблицы «Виды генов эукариот»	
16	Тандемные повторы	Кроссинговер, делеции, инверсии, дупликации.	Лекция с элементами беседы.	
17.	Программа «Геном человека».	Картирование генома человека. Генетическое картирование. Генетические карты сцепления. Гибридизация соматических клеток. Определение нуклеотидной последовательности генома человека.	лекция	
18	Геномы органелл эукариот: митохондрий и хлоропластов.	Геномы митохондрий. Репликация митохондриальной ДНК. Полиморфизм митохондриальной ДНК и эволюция человека ДНК хлоропластов..		
<b>Глава 5. Основные этапы реализации генетической информации (12 часов)</b>				
20.	Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК.	ДНК – полимеразы. ДНК – праймаза. ДНК – лигаза. ДНК – хеликаза. Начало репликации	семинар	
21.	Репликация хромосом у эукариот.	Репликация хромосомы Е. Инициация репликации. Элонгация репликации. Терминация репликации. Регуляция репликации. Сегрегация.	Лекция	
22.	Биосинтез ДНК на РНК – матрице (обратная транскрипция)..		Составление схемы биосинтеза ДНК	
23.	Генетическая рекомбинация.	Общая рекомбинация. Специфическая рекомбинация.		
24.	Транскрипция у прокариот.	Транскрипция. (инициация, терминация.). Регуляция транскрипции.	семинар Тестовый контроль	
25.	Транскрипция у эукариот	Транскрипция. (инициация,	семинар	

		терминация.). Регуляция транскрипции.		
26.	Процессинг РНК у прокариот и эукариот.	Процессинг т-РНК и р – РНК и м – РНК.	лекция	
27.	Генетический код. Активация аминокислот.	Свойства генетического кода	<b>ПР№2</b> «Решение задач»	
28.	Этапы трансляции.	Инициация белкового синтеза. Элонгация трансляции у бактерий и эукариот. Транслокация. Терминация трансляции	<b>семинар</b>	
29.	Регуляция и репрограммирование трансляции.	Авторегуляция, принцип обратной связи		
30.	Репарация ДНК	Димеризация, размыкание, разрывы, сшивки, дезаминирование и алкилирование азотных остатков. Р-О-комбинантная репарация.	лекция	
31.	Контрольная работа №1 по теме: «Биосинтез белка»		<b>КР№1</b>	
<b>Глава 6. Генетическая инженерия (3 часа)</b>				
32.	Методы генетической инженерии.	Технология получения рекомбинантных ДНК. Рестрикция.	Лекция с элементами беседы	
33.	Гибридизация нуклеиновых кислот и химический синтез гена.	Коннекторный метод, рестриктазно – лигазный метод, полимеразная цепная реакция. Клонирование ДНК	лекция	
34.	Достижения и перспективы генетической инженерии.	Достижения биотехнологии, перспективы развития. Получение биологически активных соединений. Синтез интерферонов. Генетическая трансформация. Получение трансгенных растений	Защита презентаций или докладов.	

## Литература

Коницев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. – М.: Академия, 2005. учебник  
Молекулярная биология. В 3-х томах. Под ред. Спирина. - М.: ВШ, 1990. Учебник.  
Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Изд-во Новосиб. ун-та, 2002.  
Молекулярная биология клетки. Пер. с англ. В 3-х томах.. - М.: Мир, 1994.  
Рекомендуемая литература (дополнительная)  
Молекулярная биология. - М.: Мир, 1985.  
Молекулярная биология клетки в пяти томах. - М.: Мир, 1986.  
Молекулярная биология. Проблемы и перспективы. - М.: Науки, 1964.  
Ратнер В.А. Молекулярная генетика: принципы и механизмы. - Новосибирск, 1983.  
Молекулярные механизмы генетических процессов: молекулярная генетика, эволюция и молекулярно-генетические основы селекции. - М.: Наука, 1985.  
Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную генетику. - М.: ВШ., 1983.



Генетическая инженерия: реальность, перспективы. - М.: Знание,