

Приложение 4.
к образовательной программе СОО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**курса внеурочной деятельности «Основы молекулярной биологии»
для обучающихся 10 классов
МОУ "СОШ № 5 г. Коряжмы"**

г. Коряжма

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. Комpartmentализация 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:

ПР№1 «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 – плазмида. Типичная плазмида. 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:

ПР№2 «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
----------	-------------------	----------------------------------	---	-------------

Введение (2 часа)

1.	Молекулярная биология, история ее возникновения.			1 триместр
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	

Глава 1. Химия клетки (6 часов)

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, запасающая, 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	ПР1 «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 плазиды.	Понятия: ген, промотор. Оперонная организация геномов прокариот. Автономная репликация – плазмида. Типичная плазмида. Транспозоны бактерий.	лекция	
14	Обобщение знаний по теме: «Геном вирусов и прокариот»		зачет	

Глава 4. Структура генома эукариот (4 часа)

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..		

Глава 5. Основные этапы реализации генетической информации (12 часов)

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	ПР№2 «Решение задач»	
28.	Этапы трансляции.	Инициация белкового синтеза. Элонгация трансляции у бактерий и эукариот. Транслокация. Терминация трансляции	семинар	
29.	Регуляция и репрограммирование трансляции.	Авторегуляция, принцип обратной связи		
30.	Репарация ДНК	Димеризация, размыкание, разрывы, сшивки, дезаминирование и алкилирование азотных остатков. Рекомбинантная репарация.	лекция	
31.	Контрольная работа №1 по теме: «Биосинтез белка»		КР№1	

Глава 6. Генетическая инженерия (3 часа)

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

Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. – М.: Академия, 2005. учебник
Молекулярная биология. В 3-х томах. Под ред. Спирина. - М.: ВШ, 1990. Учебник.

Жимулов 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,