

Центр образования естественно-научной и технологической направленностей
«Точка роста» на базе МКОУ СОШ №9

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
№_1 от 30.08.2024г.

СОГЛАСОВАНО
Руководитель Центра
образования естественно-
научной и технологической
направленностей «Точка роста»
 Шперлинг А.В.

УТВЕРЖДЕНО
ИО Директора МКОУ СОШ №9
Орловцева Н.О.
приказ № 352/1 – о
от 02.09.2024 2024г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»**

Направление: естественно-научное

Категория 10-11 классы

Уровень: базовый

Составитель Григорьев Д.Ю.

С. Весёлое, 2024г.

Программа «Молекулярная биология» направлена 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.

Программа курса «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:

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

Задачи:

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

Программ «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.

Таблица тематического распределения количества часов:

№	Разделы, темы	Количество часов
	Введение	1
1	Обмен веществ и энергии	54
1.1	Химический состав организмов.	6
1.2	Углеводы и липиды, и их обмен.	10
1.3	Белки, ферменты и другие БАВ	12
1.4	Распад и биосинтез белка.	6
1.5	Нуклеиновые кислоты и их обмен	12
	Нарушения структуры ДНК и их исправления	6
1.6	Гормоны и их роль в обмене веществ	14
2	Проблемы биохимической экологии.	2
	Итого	70

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Химический состав организмов

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

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 β - 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

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

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. Терминация синтеза.

Нуклеиновые кислоты и их обмен

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

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

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

Применение гормонов в медицине и в сельском хозяйстве.

Раздел II.

ПРОБЛЕМЫ БИОХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

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

№ п/п	Название разделов, тем	Кол-во часов
1.	Введение	1
2.	1.Обмен веществ и энергии	54
	<i>1.1 Химический состав организмов</i>	<i>6</i>
3.	Закономерности распределения элементов в живой природе.	3
4.	Вода и ее свойства	3
	<i>1.2 Углеводы и липиды и их обмен</i>	<i>10</i>
5.	Классификация углеводов.	2
6.	Химизм фотосинтеза.	2
7.	Обнаружение фотосинтеза методов крахмальных проб.	2
8.	Пути распада полисахаридов.	2
9.	Липиды и их обмен.	2
	<i>1.3 Белки, ферменты и другие БАВ</i>	<i>12</i>
10.	Характеристика АМК.	1
11.	Строение и состав белков.	1
12.	Номенклатура и классификация белков.	1
13.	Возбудители жизни, понятие о коферментах.	1
14.	Сравнительный анализ продуктов кислотного ферментативного гидролиза.	1
15.	Витамины и их значение в обмене веществ.	1
16.	Разнообразие биологически активных соединений (БАС).	1
17.	Решение задач по молекулярной биологии.	1
18.	<i>1.4 Распад и биосинтез белка</i>	<i>1</i>
19.	Матричная схема биосинтеза белка.	1

20.	Регуляция биосинтеза белка (схема Жакоба-Моно).	1
21.	Распад белков.	1
22.	Конечные продукты распада биосинтеза и пути связывания.	1
	<i>1.5 Нуклеиновые кислоты и их обмен</i>	<i>12</i>
23.	Строение нуклеотидов.	2
24.	Соединение нуклеотидов.	2
25.	Репликация ДНК – основа процессов роста и размножение организмов.	2
26.	Отличия биосинтеза РНК от биосинтеза ДНК.	2
27.	Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов, растений, животных.	2
28.	Комплементарность азотистых оснований (решение задач).	2
	<i>1.6 Нарушения структуры ДНК и их исправления</i>	<i>6</i>
29.	Факторы, приводящие к нарушениям структуры ДНК, ошибки репликации.	2
30.	Виды нарушений структуры ДНК.	2
31.	Репарация ДНК. Использование последовательности ДНК в систематике и исследованиях популяции.	2
	<i>1.7 Гормоны и их роль в обмене веществ</i>	<i>14</i>
32.	Классификация гормонов.	9
33.	Механизм действия гормонов.	5
	2. Проблемы биохимической экологии	2
34.	Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.	1
35.	Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений.	1
	ИТОГО:	68 ч

Литература:

1. Агол В.И., Богданов А.А. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. -- М.: «Высшая школа», 1989 год.
2. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. -- М.: « Медицина», 2007 год.
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т 1-3. -- М.: « Мир», 1990 год.
4. Гринштейн Б., Гринштейн А. Наглядная биохимия. -- М.: « Медицина», 2000 год.
5. Киселев Л.Л. Геном человека и будущее человечества. \ Химия и жизнь. 1998 год № 3 стр. 10-14.
6. Ленинджер А. Биохимия. т 1-3. -- М.: « Мир», 1985 год.
7. Марри Р. И др. Биохимия человека. -- М.: « Мир», 1993 год.
8. Сивоглазов В.И., пасечник В.В. Программы элективных курсов. 10-11 кл. Биология. Профильное обучение. -- М.: «Дрофа», 2005 год.
9. Степанов В.В. Молекулярная биология. -- М.: « Высшая школа», 1996 год.

-- адреса сайтов в ИНТЕРНЕТ

www.bio.1september.ru

www.bio.nature.ru

www.edios.ru

www.km.ru/educftion