Приложение
к основной образовательной программе
среднего общего образования,
утвержденной приказом директора МБОУСОШ №2
от «31» августа 2019 г. №147/О

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**
**элективного курса**

# «Биохимия»

(наименование учебного предмета, курса, дисциплины, модуля)

Уровень образования: среднее общее образование
Классы: 10-11
Уровень: базовый

Учитель-разработчик:
**Ермакова Н.А.**

2019 г.

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биохимия является базовой составляющей современной физико – химической биологии. Элективный курс «Биохимия» позволяет не только расширить и систематизировать знания учащихся о структуре и функциях белков и нуклеиновых кислот, углеводов и липидов, полученные на курсах общей биологии и органической химии, но и познакомить с современными достижениями и перспективными направлениями развития этой науки. Поэтому в программу включены разделы, касающиеся характеристики основных классов соединений, входящих в состав живой материи, и процессов их обмена, а также такие важнейшие разделы биохимии, как ферменты, витамины, гормоны и др.

Одновременно в программе предусмотрено ознакомление учащихся с биохимическими основами важнейших молекулярно – биологических процессов (репликации, транскрипции, трансляции), путях сохранения и эволюции геномов человека, животных и растений.

В содержании программы отражены научно – практические задачи биохимии, тесно связанные с актуальными проблемами медицины и биотехнологии. Значительное внимание уделено актуальным вопросам биохимической технологии, что отражает современную тенденцию естественнонаучного образования.

Элективный курс рассчитан на 68 часов (34 часа в 10 классе и 34 часа в 11 классе).

***Цели курса:***

- углубить знания о молекулярных основах жизни, об особенностях строения и функциях биополимеров в клетке, их роли в образовании клеточных структур, в процессах жизнедеятельности, делении клеток, в формировании и передаче наследственных признаков
- подержать интерес учащихся к биологии.

***Задачи курса:***

- расширение и систематизация знаний учащихся о биохимических процессах, протекающих в организме;

-формирование практических умений и навыков в изучений биохимических процессов;

- углубление знаний о способах выполнения экспериментов, практических и лабораторных работ;

- формирование навыков сотрудничества в процессе совместной работы, уважительного отношения к мнению оппонента в процессе дискуссии.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Введение. (2 ч.)**

Биохимия – наука о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю. История развития биохимии. Методы химических исследований. Биохимические методы мониторинга окружающей среды.

**Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе. (4 ч).**

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. Биологически активные соединения, их роль в жизни человека, животных и растений.

**Белки (10 ч)**

Роль белков в построении и функционировании живых систем. Аминокислотный состав белков. Понятие о протеиногенных аминокислотах. Способ связи аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. Природные пептиды, их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белков. Принципы и методы определения структуры белков. Эволюция белков. Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп.

Практические работы:

1. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
2. Приготовление раствора белка. Разделение белков куриного яйца по их растворимости.

**Ферменты (10ч)**

Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки, РНК, антитела.

Каталитическая функция белка. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов. Ферменты мономеры и мультимеры. Понятие о коферментах. Множественные формы ферментов и их функциональное значение. Механизм действия ферментов. Фермент – субстратные комплексы. Активаторы и ингибиторы ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации. Промышленное получение и практическое использование ферментов.

Практические работы:

1. Специфичность действия ферментов.
2. Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов.

**Витамины и некоторые другие биологически - активные соединения. (4ч)**

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Жирорастворимые витамины их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины, их роль. Разнообразие биологически активных соединений.

**Нуклеиновые кислоты и их обмен (10ч. )**

История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, \входящих в состав нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот. Различия ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Главный постулат молекулярной биологии.

Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов. Строение хроматина. Мутации в ДНК и факторы их вызывающие. Наследственные заболевания.

РНК, их классификация (тРНК, рРНК, иРНК, вирусные РНК) Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям.

Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Биосинтез РНК и ее регуляция у прокариот и эукариот. Обратная транскрипция и ее значение для существования вирусов. Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

**Распад и биосинтез белков (4ч)**

Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. Метаболизм аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты.

Биосинтез белков. Матричная схема биосинтеза белков. Строение рибосом. Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Код белкового синтеза.

**Углеводы и их обмен (6 ч)**

Классификация углеводов. Простые углеводы и их представители. Сложные углеводы. Дисахариды. Полисахариды, их структура и представители. Функции углеводов. Гликопротеины как детерминанты групп крови.

Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека.

Синтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов.

Практическая работа: Качественные реакции на углеводы

**Липиды и их обмен (8ч)**

Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов.

Обмен жиров. Распад жиров и окисление высших жирных кислот. Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины.

Воски, их строение, функции и представители. Стериды, Стеролы. Строение и функции стероидов.

Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов.

Практическая работа: Растворимость жиров

**Гормоны и их роль в обмене веществ (4ч)**

Классификация гормонов. Стероидные гормоны. Механизм действия стероидных гормонов.

Пептидные гормоны. Механизм действия пептидных гормонов. Сахарный диабет и его виды.

Прочие гормоны, их структура и механизм действия. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

**Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии. (6 ч)**

Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах.

Взаимосвязь белкового и нуклеинового обмена, значение регуляторных белков.

Взаимосвязь углеводного и белкового обмена. Роль пировиноградной кислоты и цикла Кребса в этой взаимосвязи. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ: клеточный, организменный и популяционный.

Эколого – биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных. Токсины растений. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений.

Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений, и микроорганизмов.

# УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № | Раздел | Количество часов | | Всего |
|---|---|---|---|---|
| | | 10 класс | 11 класс | |
| 1 | Введение | 2 | | 2 |
| 2 | Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе. | 4 | | 4 |
| 3 | Белки | 10 | | 10 |
| 4 | Ферменты | 10 | | 10 |
| 5 | Витамины и некоторые другие биологические активные соединения. | 4 | | 4 |
| 6 | Нуклеиновые кислоты и их обмен (10ч. ) | | 10 | 10 |
| 7 | Распад и биосинтез белков | 4 | | 4 |
| 8 | Углеводы и их обмен (6 ч) | | 6 | 6 |
| 9 | Липиды и их обмен (4ч) | | 8 | 8 |
| 10 | Гормоны и их роль в обмене веществ (4ч) | | 4 | 4 |
| 11 | Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии. (8ч) | | 6 | 6 |
| | Итого | 34 | 34 | 68 |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
**10 КЛАСС**
**34 часа (1 ч. в неделю)**

| № урока | Тема урока | Практическая часть |
|---|---|---|
| **Введение. (2 ч.)** | | |
| 1 | Биохимия – наука о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю. | |
| 2 | История развития биохимии. Методы химических исследований. Биохимические методы мониторинга окружающей среды. | |
| **Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе. (4 ч).** | | |
| 3 | Постоянно и иногда встречающиеся элементы в составе живой материи. Понятие о главных биогенных элементах. Макро – и микроэлементы. | |
| 4 | Закономерности распространения элементов в живой природе. | |
| 5 | Потребность организмов в химических элементах. | |
| 6 | Биологически активные соединения, их роль в жизни человека, животных и растений. | |
| **Белки (10 ч)** | | |
| 7 | Роль белков в построении и функционировании живых систем. | |
| 8 | Аминокислотный состав белков. Понятие о протеиногенных аминокислотах. | **Пр.р.№1.** Качественные реакции на аминокислоты и белки. |
| 9 | Способ связи аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. | |
| 10 | Природные пептиды, их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. | **Пр.р.№2.** Приготовление раствора белка. Разделение белков куриного яйца по их растворимости. |
| 11 | Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. | |
| 12 | Структура белков. Принципы и методы определения структуры белков. | |
| 13 | Эволюция белков. | |
| 14 | Номенклатура и классификация белков. | |
| 15 | Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп. | |
| 16 | Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп. | |
| **Ферменты (10ч)** | | |
| 17 | Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки, РНК, антитела. | |
| 18 | Каталитическая функция белка. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов. | |

| | | |
|---|---|---|
| 19 | Ферменты мономеры и мультимеры. Понятие о коферментах. | |
| 20 | Множественные формы ферментов и их функциональное значение. | |
| 21 | Механизм действия ферментов. Фермент – субстратные комплексы. | **Пр.р. №3.** Специфичность действия ферментов. |
| 22 | Активаторы и ингибиторы ферментов. | **Пр.р. №4.** Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов. |
| 23 | Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации. | |
| 24 | Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации. | |
| 25 | Промышленное получение и практическое использование ферментов. | |
| 26 | Промышленное получение и практическое использование ферментов. | |
| **Распад и биосинтез белков (4ч)** | | |
| 27 | Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. | |
| 28 | Метаболизм аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты. | |
| 29 | Биосинтез белков. Матричная схема биосинтеза белков. Строение рибосом. | |
| 30 | Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Код белкового синтеза. | |
| **Витамины и некоторые другие биологически - активные соединения. (4ч)** | | |
| 31 | История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. | |
| 32 | Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. | |
| 33 | Жирорастворимые витамины их роль в обмене веществ. | |
| 34 | Водорастворимые витамины, их роль. Разнообразие биологически - активных соединений. | |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
**11 КЛАСС**
**34 часа (1 ч. в неделю)**

| № урока | Тема урока | Практическая часть |
|---|---|---|
| **Нуклеиновые кислоты и их обмен (10ч. )** | | |
| 1 | История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. | |
| 2 | Типы нуклеиновых кислот. Различия ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. | |
| 3 | Главный постулат молекулярной биологии. | |
| 4 | Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке. | |
| 5 | Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов. | |
| 6 | Строение хроматина. Мутации в ДНК и факторы их вызывающие. Наследственные заболевания. | |
| 7 | РНК, их классификация (тРНК, рРНК, иРНК вирусные РНК). Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям. | |
| 8 | Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. | |
| 9 | Биосинтез РНК и ее регуляция у прокариот и эукариот. Обратная транскрипция и ее значение для существования вирусов. | |
| 10 | Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии**.** | |
| **Углеводы и их обмен (6 ч)** | | |
| 11 | Классификация углеводов. Простые углеводы и их представители. | |
| 12 | Сложные углеводы. Дисахариды. Полисахариды, их структура и представители. | **Пр.р. №1.** Качественные реакции на углеводы |
| 13 | Функции углеводов. Гликопротеины как детерминанты групп крови. | |
| 14 | Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Гликолиз. | |
| 15 | Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. | |
| 16 | Синтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов. | |

| | | |
|---|---|---|
| **Липиды и их обмен (8 ч)** | | |
| 17 | Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. | **Пр.р. №2.** Растворимость жиров |
| 18 | Роль липидов в построении биологических мембран. | |
| 19 | Структура и функции липопротеинов. | |
| 20 | Обмен жиров. Распад жиров и окисление высших жирных кислот. | |
| 21 | Механизм биосинтеза высших жирных кислот. | |
| 22 | Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины. | |
| 23 | Воски, их строение, функции и представители. Стериды, стеролы. Строение и функции стероидов. | |
| 24 | Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов. | |
| **Гормоны и их роль в обмене веществ (4ч)** | | |
| 25 | Классификация гормонов. Стероидные гормоны. Механизм действия стероидных гормонов. | |
| 26 | Пептидные гормоны. Механизм действия пептидных гормонов. Сахарный диабет и его виды. | |
| 27 | Прочие гормоны, их структура и механизм действия. | |
| 28 | Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве. | |
| **Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии. (6ч)** | | |
| 29 | Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах. | |
| 30 | Взаимосвязь белкового и нуклеинового обмена, значение регуляторных белков. | |
| 31 | Взаимосвязь углеводного и белкового обмена. Роль пировиноградной кислоты и цикла Кребса в этой взаимосвязи. | |
| 32 | Взаимосвязь обмена углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ: клеточный, организменный и популяционный. | |
| 33 | Эколого – биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных. Токсины растений. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений. | |
| 34 | Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов. | |