

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 36»**

РАССМОТРЕНО
научно-методическим советом
Протокол № 1
от 29 августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
директор школы Свешникова Л.И.
Приказ № 1144
от 30 августа 2023 г.

**Рабочая программа
курса по выбору учащегося
по биохимии
для 11 класса**

Содержание программы

Раздел № 1. Аминокислоты и белки.

Обучающийся должен знать:

Оптическая активность α - аминокислот, связь строения и биологической активности. Природные аминокислоты, стереохимия. Получение α - аминокислот гидролизом белков. Кислотно - основные свойства аминокислот и зависимость их строения от pH среды. Изоэлектрическая точка. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины, отношение α -, β - и γ - кислот к нагреванию. Биологически важные реакции аминокислот. Заболевания, возникающие при нарушении протекания этих реакций.

Белки. Классификация, биологическое значение. Белки как полимеры, содержащие азот в основной цепи. Представление о методах доказательства полипептидного строения, установление аминокислотного состава и последовательности аминокислотных фрагментов в полипептидной цепи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белковой молекулы. Фолдинг. Представление о шаперонах. Зависимость биологической активности белков от их пространственной структуры. Физико-химические свойства белков. Лабильность пространственной структуры белков и их денатурация. Факторы, вызывающие денатурацию. Денатурация обратимая и необратимая. Многообразие белков. Цветные реакции белков. Проблема рационального белкового питания. Основные этапы катаболизма белков в организме человека.

| Теор. занятия | Тема | Кол-во часов |
|----------------|---|--------------|
| 1 | Строение и классификация аминокислот. | 1 |
| 2 | Физические и химические свойства аминокислот. | 3 |
| 3 | Строение, классификация и функции пептидов и белков. | 4 |
| 4 | Переваривание белков. Заболевания, возникающие при нарушении обмена белков. | 2 |
| Лабор. занятия | Тема | Кол-во часов |
| 1 | Хроматографическое разделение смеси аминокислот | 2 |
| 2 | Цветные реакции для идентификации аминокислот и белков | 2 |

Раздел № 2. Энзимология

Обучающийся должен знать:

Строение и свойства ферментов. Коферменты, апоферменты. Коферментные функции витаминов. Понятие об энергии активации. Особенности ферментативного катализа: этапы, механизм. Строение ферментов; активный и аллостерический центры. Образование фермент-субстратного комплекса, его характеристика. Классификация и номенклатура

ферментов. Изоферменты. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентраций фермента и субстрата.

| Теор. занятия | Тема | Кол-во часов |
|-----------------------|--|---------------------|
| 1 | Понятие энзимологии. Строение и действие ферментов. | 2 |
| 2 | Классификация ферментов. | 2 |
| Лабор. занятия | Тема | Кол-во часов |
| 1 | Влияние на активность ферментов температуры, рН, активаторов и ингибиторов | 2 |

Раздел № 3. Углеводы

Обучающийся должен знать:

Определение. Классификация углеводов.

Моносахариды. Изомерия, номенклатура. Строение глюкозы и фруктозы. Линейные и циклические структуры. Стереоизомерия моносахаридов. Структурные и проекционные формулы. D- и L-ряды, связь с конфигурацией глицеринового альдегида. Существование α и β - форм. Формулы Фишера и Хеурса. Методы получения моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Нахождение в природе.

Дисахариды. Общая формула. Два типа дисахаридов. Мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Нахождение в природе. Отличие химических свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.

Полисахариды. Природные биополимеры. Крахмал. Гидролиз крахмала. Целлюлоза. Гидролиз целлюлозы, применение. Искусственные волокна.

Переваривание углеводов. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Катаболизм глюкозы. Анаэробный и аэробный гликолиз.

Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза.

Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена.

| Теор. занятия | Тема | Кол-во часов |
|----------------------|---|---------------------|
| 1 | Строение и классификация простых и сложных углеводов. | 2 |
| 2 | Биологически важные реакции углеводов. | 2 |
| 3 | Строение и функции олиго- и полисахаридов | 2 |
| 4 | Основные этапы катаболизма и анаболизма углеводов в организме человека. Патологии обмена углеводов. | 2 |
| Лабор. | Тема | Кол-во |

| занятия | | часов |
|---------|--|-------|
| 1 | Качественные реакции на углеводы | 1 |
| 2 | Экспресс-диагностика патологий углеводного обмена. | 1 |

Раздел № 4. Липиды

Обучающийся должен знать:

Важнейшие липиды тканей человека. Классификация, номенклатура, биологические функции. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды). Незаменимые факторы питания липидной природы.

Жиры – сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Свойства жиров. Омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих свойств мыла. Гидрирование жидких жиров. Маргарин. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания. Состав и строение транспортных липопротеинов крови. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани, регуляция синтеза и мобилизации жиров. Роль инсулина, глюкагона и адреналина. Биосинтез жирных кислот, β -окисление жирных кислот. Транспорт жирных кислот альбумином крови.

Основные фосфолипиды и гликолипиды тканей человека. Функции фосфолипидов и гликолипидов. Сфинголипидозы.

Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина.

| Теор. занятия | Тема | Кол-во часов |
|----------------|--|--------------|
| 1 | Строение и классификация липидов | 2 |
| 2 | Свойства и биологическое значение омыляемых и неомыляемых липидов | 4 |
| 3 | Строение и свойства клеточных мембран. Виды транспорта веществ через мембрану | 2 |
| 4 | Основные этапы катаболизма и анаболизма липидов в организме человека. | 2 |
| Лабор. занятия | Тема | Кол-во часов |
| 1 | Переваривание жиров. Влияние желчных кислот на активность панкреатической липазы | 2 |

Раздел № 5. Нуклеиновые кислоты

Обучающийся должен знать:

Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклические соединения.

Нуклеиновые кислоты. Понятие о нуклеиновых кислотах. Нуклеозиды и нуклеотиды. Полимеры, содержащие фосфор в основной цепи: РНК и ДНК. Первичная, вторичная и третичная структуры молекулы ДНК. Биологическая

роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений

Биосинтез ДНК (репликация), стехиометрия реакции. Биосинтез РНК (транскрипция). ДНК как матрица РНК-полимеразы. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Биосинтез белков (трансляция). Реализация генетической информации в фенотипические признаки осуществляемые в направлении ДНК→мРНК→белок (основной постулат молекулярной биологии).

Биоэнергетика человеческого организма. Строение и синтез АТФ. Строение и механизм функционирования дыхательной цепи. Лекарственные средства нуклеотидной природы.

| Теор. занятия | Тема | Кол-во часов |
|---------------|---|--------------|
| 1 | Строение и функции нуклеиновых кислот | 2 |
| 2 | Основные этапы анаболизма нуклеиновых кислот в организме человека. Матричные синтезы. | 2 |
| 3 | Биологическое окисление. Биоэнергетика человеческого организма. | 6 |

Раздел № 6. Биологически активные вещества

Обучающийся должен знать:

Понятие о гормонах. Функции гормонов. Классификация гормонов по химической структуре. Трансмембранная передача сигнала.

Витамины. Классификация витаминов. История открытия и изучения витаминов. Функции витаминов. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. Жирорастворимые витамины (А, D, К, Е). Водорастворимые витамины (В₁, В₂, В₆, С, РР). Строение и свойства, признаки авитаминоза и гипервитаминоза.

Лекарственные препараты: строение, функции, выведение из организма Антибиотики. Строение и антибактериальное действие.

| Теор. занятия | Тема | Кол-во часов |
|----------------|--|--------------|
| 1 | Классификация и функции гормонов. | 2 |
| 2 | Механизм передачи гормонального сигнала. | 2 |
| 3 | Строение и функции витаминов. | 4 |
| 4 | Лекарственные препараты: строение, функции, выведение из организма | 2 |
| Лабор. занятия | Тема | Кол-во часов |
| 1 | Качественное определение гормонов | 2 |
| 2 | Качественные реакции на витамины | 1 |

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ»

Изучение биохимии даёт возможность достичь следующих **личностных результатов**:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину; осознание своей этнической принадлежности; усвоение гуманистических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся 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;

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;

- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, делать выводы); эстетического отношения к живым объектам;

- формирование личностных представлений о ценности природы, осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;

- формирование уважительного отношения к истории, культуре, национальным особенностям и образу жизни других народов; толерантности и миролюбия;

- освоение социальных норм и правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

- развитие сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора; формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

- формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах; формирование

экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;

- осознание значения семьи в жизни человека и общества; принятие ценности семейной жизни; уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

- развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

Личностные результаты освоения рабочей программы по предмету достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности по следующим направлениям:

- **гражданское воспитание** — формирование российской гражданской идентичности, принадлежности к общности граждан Российской Федерации, к народу России как источнику власти в Российском государстве и субъекту тысячелетней российской государственности, уважения к правам, свободам и обязанностям гражданина России, правовой и политической культуры;

- **патриотическое воспитание** — воспитание любви к родному краю, Родине, своему народу, уважения к другим народам России; историческое просвещение, формирование российского национального исторического сознания, российской культурной идентичности;

- **духовно-нравственное воспитание** — воспитание на основе духовно-нравственной культуры народов России, традиционных религий народов России, формирование традиционных российских семейных ценностей; воспитание честности, доброты, милосердия, справедливости, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков;

- **эстетическое воспитание** — формирование эстетической культуры на основе российских традиционных духовных ценностей, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;

- **физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия** — развитие физических способностей с учётом возможностей и состояния здоровья, навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях;

- **трудовое воспитание** — воспитание уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;

- **экологическое воспитание** — формирование экологической культуры, ответственного, бережного отношения к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей, навыков охраны, защиты, восстановления природы, окружающей среды;

- **ценности научного познания** — воспитание стремления к познанию

себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- 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;

- овладение 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;

- 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;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- 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;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции: сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;

- 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;

- формирование и развитие компетентности в области использования, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

В результате изучения курса учащиеся должны:

Знать:

- классификацию, виды изомерии поли- и гетерофункциональных органических соединений;
- основные принципы химической номенклатуры гетеро- и полифункциональных органических соединений;
- фундаментальные основы теоретической органической и биологической химии, являющиеся базисом для изучения реакционной способности биоактивных соединений;
- основные взаимосвязи между строением гетеро- и полифункциональных органических соединений и их физическими и химическими свойствами;
- типы биологически важных химических реакций органических соединений, являющихся участниками процессов жизнедеятельности;
- структурную организацию и свойства важнейших биополимеров (липидов, пептидов и белков, углеводов, нуклеиновых кислот), их структурных мономеров, а также низкомолекулярных биорегуляторов;
- биологически важные химические реакции биополимеров и их структурных компонентов, являющихся участниками процессов жизнедеятельности;
- основные катаболические и анаболические процессы, протекающие в организме человека;
- классификацию и механизм действия ферментов, витаминов и гормонов;
- основы биоэнергетики;
- правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, с реактивами, приборами;

уметь

- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);
- выделять функциональные группы, сопряженные и ароматические фрагменты, важнейшие реакционные центры (кислотные и основные; нуклеофильные и электрофильные) в молекулах органических соединений;
- относить органическое соединение к определенному классу и устанавливать по его формуле наличие функциональной группы в молекуле;
- составлять название органического соединения по правилам систематической номенклатуры ИЮПАК и по радикально-функциональной номенклатуре и, наоборот, по названию составлять структурную формулу.
- представлять возможные структурные и пространственные изомеры конкретного органического соединения.
- представлять структуру важнейших представителей биологически активных органических соединений, в том числе биополимеров и их структурных мономеров; определять их принадлежность к D- или L-стереохимическому ряду.

- писать уравнения реакций, характерных для биополимеров и их структурных компонентов, в том числе для метаболитов организма человека;
- пользоваться химическим лабораторным оборудованием;
- экспериментально проводить качественные реакции для идентификации важнейших представителей биополимеров и их структурных мономеров с объяснением их химической основы и визуально наблюдаемого результата;
- представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц;

владеть

- навыками анализа и выявления связи структура – физические свойства биополимеров и их структурных компонентов;
- навыками безопасной работы в химической лаборатории;
- навыком проведения наблюдений за протеканием химических реакций (с формулировкой обоснованных выводов);
- навыком представления результатов экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследований.

Оценка достижения предметных результатов ведётся как в ходе промежуточного оценивания, так и в ходе выполнения итоговых проверочных работ. Промежуточное оценивание предусматривает проведение устного опроса и контрольных работ; для лабораторных работ – оценивание правильности оформления лабораторного журнала (запись наблюдений, выводов, уравнений реакций). Итоговая проверочная работа включает вопросы на знание основных терминов и определений биохимии, примеры написания уравнений химических реакций, решение ситуационных задач.