

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 19 «ВЫБОР»
НАХОДКИНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Является частью содержательного раздела
ООП СОО,
утверждённой приказом
МАОУ «СОШ №19 «Выбор» НГО
№ 162-АР от 30.08.2023г.

Программа
Курса «Практикум по химии»
10-11 класс
на 2023 - 2024 учебный год

Составитель: Лапенкова Н.Л.,
учитель химии,
высшая квалификационная категория.

г. Находка

2023 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа факультативного курса «Биохимия» для 10 - 11 классов составлена в соответствии с требованиями федерального компонента государственного стандарта общего образования по химии 10-11 класс, М.:Просвещение, 2019г., программы элективного курса «Биохимия» А.С.Коничев, А.П.Коничева (М.: Дрофа, 2019г), допущенного Министерством образования РФ.

Знание биохимии необходимо для формирования у учащихся осознанных принципов здорового образа, для более глубокой подготовки школьников классах химико-биологического профиля (ориентация для продолжения образования в средних и высших учебных заведениях медицинского, фармацевтического и биологического профилей). Особое внимание при изучении биохимии должно уделяться особенностям химического состава организма человека с помощью биорегуляторов (эфффекторы, витамины, гормоны); особенностям обмена веществ организма и сравнительной характеристике биохимических процессов в состоянии здоровья и болезни.

Курс рассчитан на 68 часов (1ч в неделю)

Цели и задачи курса:

Цели:

- формирование у учащихся абстрактно-предметного биохимического мышления;
- усвоение учащимися знаний о молекулярных основах жизнедеятельности организма человека;
- формирование представлений о практической значимости результатов исследований в области биохимии человека;
- приобретение умений и навыков, необходимых для ведения простейших вариантов исследовательской работы;
- формирование навыков здорового образа жизни посредством биохимического эксперимента.

Ведущими идеями отбора содержания тем курса являются:

- идеи функционирования организма человека как единого целого посредством взаимодействия химических веществ;
- идея взаимосвязи обмена веществ, его регуляции и проявляемых функций организма;
- идея формирования здорового образа жизни на основе теоретических знаний и практических умений в области биохимии.

Задачи:

- обеспечить усвоение обучающимися знаний основ биохимической науки: важнейших факторов, понятий, законов и теорий, языка науки, доступных обобщений мировоззренческого характера в соответствии со стандартом биологического и химического образования;
- формирование коммуникативной и валеологической компетентностей;
- формирование гуманистического отношения и экологически целесообразного поведения в быту и в процессе трудовой деятельности.

Рекомендуемые формы и методы занятий

Слушателей данного курса целесообразно объединить в школьный биохимический научный кружок (общество). В программе курса предусмотрено выполнение практических работ, имеющих исследовательский характер, которые можно расширить до рамок научно-исследовательской работы (практическая работа «Анализ пищевых продуктов»). Тематика исследований может быть предложена самими учащимися и их родителями. Школьная лаборатория должна иметь

минимальное оборудование и набор реагентов для проводимых исследований. Любые химические исследования должны проводиться со строжайшим соблюдением правил безопасной работы в химической лаборатории. Целесообразно шире использовать средства «сухой химии», разнообразные тест-системы, не требующие специальных условий для проведения экспериментов. Учителя, осуществляющие преподавание данного курса, могут связываться с научно-исследовательскими учреждениями, кафедрами ВУЗов соответствующего профиля, промышленными, сельскохозяйственными, экологическими, контрольными и прочими региональными лабораториями для осуществления совместного планирования и выполнения научных исследований школьниками. Такой подход будет способствовать профориентации учащихся, привлекать подрастающее поколение к решению проблем региона проживания, формировать мотивационные критерии научных исследований в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты освоения элективного курса

Личностные:

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- 2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;
- 3) в познавательной сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей ЖИЗНИ; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) в сфере сбережения здоровья — принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни.

Метапредметные:

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) владение основными интеллектуальными операциями (формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов);
- 3) познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- 4) умение выдвигать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 5) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 6) использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- 7) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 8) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 9) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 10) владение языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символичные (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметные:

Выпускник научится:

- 1) сформировывать представления о месте химии в современной научной картине мира; понимать роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- 2) владеть основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенно пользоваться химической терминологией и символикой;
- 3) владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 4) давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- 5) владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- 6) сформировывать собственную позицию по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Предполагаемые результаты обучения

Учащиеся должны знать:

- Характеристику основных классов соединений, входящих в состав живой материи.
- Важнейшие разделы биохимии: белки, углеводы, ферменты, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины.
- Основные принципы, лежащие в основе количественного и качественного анализа.
- Определять принадлежность веществ к определенному классу соединений.
- Проводить качественные реакции на белки, ферменты, витамины.
- Наблюдать и вести грамотные записи наблюдаемых явлений.
- Производить сравнительный анализ полученных результатов, делать выводы.

Учащиеся должны уметь:

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- формирования здорового образа жизни на основе теоретических знаний и практических умений в области биохимии человека;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

Тематический план факультативного курса «Биохимия»

№ п/п	Тема занятия	К-во часов	теория	практика
1.	Введение	3ч	3	
2.	Липиды и их обмен.	4ч	3	1
3.	Углеводы и их обмен.	5ч	4	1
4.	Белки. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения	7ч	4	3
5.	Нуклеиновые кислоты и их обмен.	2ч	2	
6.	Ферменты.	3ч	3	
7.	Гормоны и их роль в обмене веществ.	2ч	2	
8.	Витамины и некоторые другие биологически активные соединения.	8ч	8	
	ИТОГО:	34	29	5

Содержание курса

Введение (3ч)

Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии (работы А. Я. Данилевского, Н. И. Лунина, А. Н. Баха, В. А. Энгельгардта, А. Н. Белозерского, А. С. Спирина, Ю. А. Овчинникова, В. П. Скулачева и др.). Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией. Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства, генетики и экологии. Методы

биохимических исследований и их характеристика. Использование современных скоростных и автоматизированных физико-химических методов анализа для биохимических целей. Биохимические методы мониторинга окружающей среды. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе.

Тема 1. Липиды и их обмен (4 ч)

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

Обмен жиров. Распад жиров и (3-окисление высших жирных кислот. Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины.

Воски, их строение, функции и представители (спермацет, пчелиный воск). Стериды. Стероиды (холестерол, эргостерол и др.). Структура и функции стероидов (холевая кислота, стероидные гормоны). Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов.

Практическая работа №1: *Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы.*

Тема 2. Углеводы и их обмен (5 ч)

Классификация углеводов. Простые углеводы (моносахариды) и их представители (рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов (энергетическая, метаболическая, рецепторная и др.). Гликопротеины как детерминанты групп крови.

Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. Полиферментный комплекс окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот, его значение в обмене веществ и обеспечении организма энергией.

Биосинтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез олиго- и полисахаридов.

Практическая работа №2: *«Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана».*

Тема 3. Белки (7ч)

Роль белков в построении и функционировании живых систем. Понятие о протеоме и протеомике. Аминокислотный состав белков. Понятие о протеиногенных аминокислотах. Способ связи аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины и др.), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белковых молекул.

Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры.

Вторичная и надвторичная структуры белков. Понятие об α - и β -конформациях полипептидной цепи (работы Л. Полинга). Параметры α -спирали полипептидной цепи. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной структуры.

Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Динамичность третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы и роль специфических белков-шаперонов в этом процессе. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры.

Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры). Конкретные примеры четвертичной структуры белков (гемоглобин, лактатдегидрогеназа, каталаза и др.). Типы связей между субъединицами в эпимолекуле.

Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных. Белки (металлотионеины, гемоглобин и др.) как детоксиканты ксенобиотиков в организме.

Практическая работа №3: *«Качественные реакции на аминокислоты и белки».*

Практическая работа №4: *«Денатурация белков (обратимая и необратимая)».*

Практическая работа № 5: *Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости.*

Тема 4. Нуклеиновые кислоты и их обмен (2ч)

История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Различия между ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Центральный постулат молекулярной биологии: ДНК — РНК — белок и его развитие.

Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласты, эписомы). Размер и формы молекул ДНК. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов. Полиморфизм вторичной структуры ДНК (А-, В-, С- и Z-формы ДНК). Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК.

Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие. Наследственные заболевания. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК, мяРНК, тмРНК, вирусные РНК). Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям. Концепция «Мир РНК».

Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

Тема 5. Ферменты (3ч)

Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки (энзимы), каталитически активные РНК (рибозимы), каталитически активные антитела (абзимы).

Каталитическая функция белков. Различия в свойствах ферментов и катализаторов иной природы. Специфичность действия ферментов. Роль отечественных ученых (И. П. Павлов, А. Е. Браунштейн, П. А. Энгельгардт и др.) в развитии эзимологии. Ферменты мономеры (трипсин, лиюцим) и мультимеры (глутатион-редуктаза). Понятие о коферментах. Коферменты — переносчики водорода и электронов (НАД, НАДФ, ФАД), и атомных групп (АТФ, кофермент-А, НДФ-сахара).

Множественные формы ферментов и их функциональное значение. Значение исследования множественных форм ферментов для медицины, генетики, селекции и мониторинга окружающей среды. Мультиэнзимные комплексы, метаболонны и полифункциональные ферменты. Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов.

Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов.

Промышленное получение и практическое использование ферментов. Имобилизованные ферменты. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека.

Тема 6. Гормоны и их роль в обмене веществ (2ч)

Классификация гормонов. Стероидные гормоны: кортикостерон, тестостерон, эстрадиол, эрдизон. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрин, вазопрессина. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагена и инсулина). Сахарный диабет и его виды.

Прочие гормоны (адреналин, ауксин, гиббереллины, цитокинины, простагландины), их структура и механизм действия. Рилизинг-факторы гормонов. Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины). Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

Тема 7. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (8ч)

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Витамерия.

Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорбиновая кислота).

Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

№	Дата проведения		Тема
	план	факт	
Введение (3 часа)			
1			1. Биохимия – как наука. История развития биохимии.
2			2. Значение биохимии для развития биологии, медицины, экологии
3			3. Биохимические методы мониторинга окружающей среды.
Липиды и их обмен (4 часа)			
4			1. Липиды. Физико-химические свойства липидов. Биологическое значение.
5			2. Обмен жиров. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины.
6			3. Воски, их строение, функции и представители. Структура и функции стероидов. Биологическая роль фосфолипидов
7			4. Практическая работа №1: <i>Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы.</i>
Углеводы и их обмен (5 часов)			
8			1. Классификация углеводов. Простые углеводы, их функции.
9			2. Сложные углеводы, их функции. Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин).
10			3. Гликопротеины как детерминанты групп крови.
11			4. Обмен углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека.
12			5. Практическая работа №2: <i>«Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана»</i>
Белки (8 часов)			
13			1. Роль белков в построении и функционировании биосистем. Аминокислотный состав белков. Протеиногенные аминокислоты.
14			3. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины и др.), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов.
15			4. Структуры белковых молекул. Номенклатура и классификация белков.
16			5. Биосинтез белков. Успехи в изучении синтеза белков.
17			6. Практическая работа №3: <i>«Качественные реакции на аминокислоты и белки».</i>
18			7. Практическая работа №4: <i>«Денатурация белков (обратимая и необратимая)».</i>
19			8. Практическая работа № 5: <i>Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости.</i>
Нуклеиновые кислоты и их обмен (2 часа)			
20			1. История открытия и изучение нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты. Классификация. Состав и строение.
21			2. Успехи и перспективы в расшифровке структуры генома организмов ДНК, РНК различных видов.
Ферменты (3 часа)			
22			1. Разнообразие каталитически активных молекул. Ферменты. Свойства ферментов. Сущность ферментативного катализа.
23			2. Промышленное получение и практическое использование ферментов в медицине, генетике, мониторинге окружающей среды. Значение ферментов в обмене веществ в организме.
24			3. Влияние ксенобиотиков и экотоксикантов на активность ферментов.
Гормоны и их роль в обмене веществ (2 часа)			
25			1. Классификация гормонов. Механизм действия стероидных гормонов. Характеристика инсулина, гормона роста.

26			2. Сахарный диабет и его виды. Релизинг-факторы гормонов. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.
Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (8 часов)			
27			1. Роль витаминов в питании человека и животных. Витамины. Классификация витаминов.
28			2. Авитаминозы – гиповитаминозы и гипervитаминозы.
29			3. Витамерия.
30			4. Антибиотики как биологически активные вещества
31			5. Фитонциды.
32			6. Гербициды.
33			7. Дефолианты.
34			8. Ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

Учебно-методическое обеспечение

Литература для учителя

1. Агол В. И., Богданов А. А. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. М.: Высшая школа, 2018.
2. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2012.
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1—3. М.: Мир, 2019.
4. Гринштейн Б., Гринштейн А. Наглядная биохимия. М.: Медицина, 2017.
5. Киселев Л. Л. Геном человека и биология XXI в. // Вестник РАН. 2000. Т. 70. Вып. 5. С. 412-424.
6. Макаров К. А. Химия и здоровье. М.: Просвещение, 2015.
7. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 2017.
8. Пустовалова Л. М. Практикум по биохимии. Ростов н/Д: Феникс, 2019.
9. Реннеберг Р., Реннеберг И. От пекарни до биофабрики. М.: Мир, 2016.
10. Степанов В. В. Молекулярная биология: Структура и функции белков. М.: Высшая школа, 2016.
11. Франк-Каменецкий М. Д. Самая главная молекула. М.: Просвещение, 2018.
12. Чирков Ю. Ожившие химеры. М.: Детская литература, 1991.
13. Чухрай Е. С. Молекула, жизнь, организм. М.: Просвещение, 2018.
14. Шерстнев М. П., Комаров О. С. Химия и биология нуклеиновых кислот. М.: Просвещение, 2019.

Литература для учащихся

1. Сивоглазов В.И., Пасечник В.В.-2 изд., м.:Дрофа, 2019г
2. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. М.: Агар; Флинта; СПб.: Лань, 2019.
3. Ленинджер А. Биохимия. Т. 1—3. М.: Мир, 2015.
4. Марри Р. и др. Биохимия человека. М.: Мир, 2017.
5. Рувинский А. О. и др. Общая биология. М.: Просвещение, 2019.
6. Шамин А. Н. История биологической химии. М.: Наука, 2019.
7. CD-ROM Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки химии. 10-11 классы.-М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2002г.
8. CD-ROM Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Репетитор по химии Кирилла и Мефодия. 1999, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 с изменениями и дополнениями. М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2006г.
9. CD-ROM Учебное электронное издание Химия (8-11 класс) Виртуальная лаборатория. МарГТУ, Лаборатория систем мультимедиа, 2008г.
10. CD-ROM Обучающие энциклопедии. Химия для всех. Общая и неорганическая химия. РНПО РОСУЧПРИБОР АО «ИНТОС», Курс, 1998г.
11. CD-ROM Химия. Шпаргалки для старшеклассников.- М.: «Новая школа», 2008г
12. Единый государственный экзамен. Готовимся к ЕГЭ. Версия 2.0. Интерактивная линия. - М.: «Просвещение-МЕДИА», 2005г.

Интернет-ресурсы

http://www.gnpbu.ru/web_resurs/Estestv_nauki_2.htm. Подборка интернет-материалов для учителей.

<http://www.l-micro.ru/index.php?kabinet=3>. Информация о школьном оборудовании.

<http://www.ceti.ur.ru> Сайт Центра экологического обучения и информации.

<http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

<http://edu.1c.ru> Система программ «1С: Образование 3.0»

<http://www.ravnovesie.com>, www.salebook.ru Обучающие курсы «Ваш репетитор».

<http://v.SCHOOL.ru> Библиотека электронных наглядных пособий.