

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1
с углублённым изучением отдельных предметов»

Принята
педагогическим советом
МБОУ «СОШ №1 с
углублённым изучением
отдельных предметов»
протокол №1
от 30 августа 2024 г.



Утверждена
приказом МБОУ «СОШ №1 с
углублённым изучением
отдельных предметов»
от 30 августа 2024 г. № 01-08/177

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

название ДООП	«Биохимия»
направленность программы	естественно-научная
возраст обучающихся	17-18лет
срок реализации	1 год, 34 часа
ФИО, должность автора программы	Тетерина Надежда Евгеньевна, педагог дополнительного образования

город Великий Устюг

2024год

Пояснительная записка

Направленность – естественнонаучная

Актуальность: программа «Биохимия» поможет сформировать навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений и обработки полученных измерений; развивать познавательный интерес и метапредметные компетенции обучающихся через практическую деятельность; расширить, углубить и обобщить знания о строении, свойствах и функциях биомолекул; сформировать устойчивый интерес к профессиональной деятельности в области естественных наук.

Средства обучения: учебно-лабораторное оборудование центра образования «Точка роста» (цифровая лаборатория по химии, набор ОГЭ по химии), компьютерное оборудование в рамках проекта «Цифровая образовательная среда» (ноутбуки), учебнонаглядные материалы, компьютерные технологии. Практические занятия проводятся с использованием набора ОГЭ по химии, что способствует формированию специальных умений и навыков работы с веществами и оборудованием. Организация практической, познавательной деятельности происходит также с использованием цифровой лаборатории по химии на базе центра "Точки роста". **Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности – комплексная.**

Цель: ознакомление обучающихся с биохимией как наукой экспериментальной, сочетающей в себе органическую химию и биологию.

Задачи:

1. **Образовательные:** способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем химии, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению биохимии как науки, знакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники, развивать познавательный интерес при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.
2. **Воспитательные:** воспитывать убежденность в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к химии как к элементу общечеловеческой культуры.
3. **Развивающие:** развивать умения и навыки обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умения практически применять химические знания в жизни, творческие способности, формировать у обучающихся активность и самостоятельность, инициативность, повышать культуру общения и поведения.

Образовательная часть включает теоретические занятия, практические работы.

Практическая часть предусматривает проведение различных экспериментов с использованием оборудования центра «Точка роста».

Формами контроля теоретических знаний, практических навыков и умений учащихся являются выполнение и оформление исследовательских работ.

На занятиях возможна не только индивидуальная форма работы, но и групповая и коллективная, где школьники развивают умение слушать других и отстаивать свою точку зрения.

- **Объем программы** — 34 часа
- **Адресаты программы** — обучающиеся 17-18 лет
- **Форма обучения:** очная.
- **Срок освоения программы:** 1 год.

Условия реализации образовательной программы: рабочая программа рассчитана на 1 год обучения. Объём учебных часов составляет 34 часа , занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятия – 40 минут.

- **Планируемые результаты:**

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Диагностика процесса освоения курса «Биохимия» отражает деятельность направленность обучения и строится на основе трехуровневой модели химической подготовки: элементарная химическая грамотность, функциональная химическая грамотность, творческое развитие.

Элементарная химическая грамотность предусматривает знание теории, владение умениями и навыками построения простейших химических моделей с использованием стандартного набора инструментов. Функциональная химическая грамотность предполагает владение навыками решения химических задач с применением теории, в том числе:

- создание и обоснование динамической модели, отражающей условие задачи;
- описание алгоритма решения;
- доказательство полученных результатов.

Творческое развитие оценивается как способность проводить исследование, выдвигать гипотезы и осуществлять доказательство полученных выводов.

Совокупность вышеперечисленных компонентов обеспечивает оценку знания теории, навыков создания динамических моделей химических объектов, умений решать и ставить учебные и учебно-исследовательские задачи.

Основными показателями эффективности процесса обучения химии с использованием цифровой лаборатории являются:

- повышение уровня химической подготовки: развитие у обучающихся логического, эвристического, алгоритмического мышления и пространственного воображения.
- личностное развитие: воспитание у обучающихся навыков самоконтроля, рефлексии, изменение их роли в образовательной деятельности от пассивных наблюдателей до активных исследователей.

Предложенная программа является вариативной, то есть при возникновении необходимости допускается корректировка содержаний и форм занятий, времени прохождения материала.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДООП «Биохимия»

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с цифровой лабораторией "Точка роста"	3	3	0	
2.	Тема 1. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе	2	2	1	Практическая работа, исследования
3.	Тема 2. Белки	7	2	5	Практическая работа, исследования
4.	Тема 3. Ферменты	3	2	1	Практическая работа, исследования
5.	Тема 4. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения	4	3	1	Практическая работа, исследования
6.	Тема 5. Нуклеиновые кислоты и их обмен	3	3		Исследования
7.	Тема 6. Углеводы и	4	3	1	Практическая

	их обмен				ая работа, исследован ия
8.	Тема 7. Липиды и их обмен	8	7	1	Практическ ая работа, исследован ия
		34	27	7	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение (3ч)

Химический эксперимент и цифровые лаборатории. Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков. Биохимия — наука о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю. История развития биохимии. Роль отечественных учёных в развитии биохимии. 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 физикохимических методов анализа для биохимических целей. Биохимические методы мониторинга окружающей среды.

Тема 1. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе (2ч)

Понятие о главных биогенных элементах. Макро- и микроэлементы. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Биогеохимический круговорот веществ в природе — основа сохранения равновесия биосферы. Масштабы обмена веществ в живой природе. Пластические и энергетические вещества. Биологически активные соединения, их роль в жизни человека, животных и растений. Понятие о пестицидах и их видах.

Тема 2. Белки (7ч)

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. Роль белков в построении и функционировании живых систем. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белковых молекул. Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. 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.

Доменный принцип структурной организации белков. Понятие о структурных и функциональных доменах (на примере иммуноглобулинов и каталитически активных белков). 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. Конкретные примеры четвертичной структуры белков (гемоглобин, лактат-дегидрогеназа, каталаза и др.). Биосинтез белков. Матричная схема биосинтеза белков. Активирование аминокислот (синтез аминоацил-тРНК). Строение рибосом. Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Полирибосомы. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация) и их регуляция. Код белкового синтеза. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.

Тема 3. Ферменты (3 ч)

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. 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. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Значение исследования множественных форм ферментов для медицины, генетики, селекции и мониторинга окружающей среды. Механизм действия ферментов. Фермент-субстратные комплексы. Константа диссоциации ферментсубстратного комплекса (KS) и константа Михаэлиса (KM). Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека.

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

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы. 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: авитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

Тема 5. Нуклеиновые кислоты и их обмен (3 ч)

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. Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация её в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласта, эписомы). Размер и формы молекул ДНК. Кольцевая форма ДНК некоторых фагов, митохондрий и хлоропластов. Первичная структура ДНК. Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов, растений и животных. Проект «Геном человека». Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Комплементарность азотистых оснований и её значение для воспроизведения структуры геномов. Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК, мяРНК, тмРНК, вирусные РНК). Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям.

Тема 6. Углеводы и их обмен (4 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.). Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Регуляция фосфолиза при участии гормонов, белков, цАМФ и протеинкиназ. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути). 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.

Тема 7. Липиды и их обмен (8 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 β -окисление высших жирных кислот. Глиоксилевый цикл и его роль во взаимосвязи обмена липидов и углеводов. 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.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Методы проведения занятий:

Основная форма работы – проведение эксперимента в виде лабораторной работы с помощью комплектов лабораторного оборудования с датчиками измерений

Основные методы обучения: исследовательские. Методы сопрягаются как с групповой работой над практическим исследованием и компьютерной моделью явления, так и с индивидуальной работой во время оформления результатов, презентации и обсуждения результатов с учителем.

Важной составляющей курса является представление обучающимися своей работы в форме небольшого доклада с необходимым количеством иллюстраций, рисунков, графиков, диаграмм. При этом другие обучающиеся могут оценивать как его, так и свой уровень знания. В результате в учебном коллективе с участием учителя формируется конструктивный и значимый групповой стандарт “учебного результата”.

Основными и оптимальными формами занятий являются самостоятельная исследовательская работа (наблюдения, практикум) в малых группах, индивидуальная работа с информационными источниками, интерактивные презентации результатов работы в варианте научного семинара с его традиционными атрибутами: доклад, дискуссия, критика, коллективное творчество.

Методы контроля: консультация, анализ практических работ, доклад, защита исследовательских работ, выступление, презентация, мини-конференция, научно-исследовательская конференция, участие в конкурсе исследовательских работ.

Технологии, методики:

- проблемное обучение;
- игровые технологии
- поисковая деятельность;
- уровневая дифференциация;
- межпредметное обучение;
- информационно-коммуникационные технологии;
- здоровьесберегающие технологии

Форма промежуточной аттестации: защита группового (индивидуального) проекта, защита исследования.

Календарный учебный график

ДООП «Биохимия»

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	15.09.2024	31.05.2025	34	34	34	1 часа в неделю

Организационно-педагогические условия

Кадровые условия

Реализует программу педагог первой квалификационной категории,

Тетерина Надежда Евгеньевна..

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Литература для учителя

1. Агол В. И., Богданов А. А. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. М.: Высшая школа, 1989.
2. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2002.
3. Березов Т. Т. Применение ферментов в медицине // Соросовский образовательный журнал. [1996. № 3. С. 23—27.
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1—3. М.: Мир, 1990.
5. Гринштейн Б., Гринштейн А. Наглядная биохимия. М.: Медицина, 2000.
6. Киселев Л. Л. Геном человека и будущее человечества // Химия и жизнь. 1998. № 3. С. 10—14.
7. Киселев Л. Л. Геном человека и биология XXI в. // Вестник РАН. 2000. Т. 70. Вып. 5. С. 412-424.
8. Макаров К. А. Химия и здоровье. М.: Просвещение, 1985.
9. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987.
10. Пустовалова Л. М. Практикум по биохимии. Ростов н/Д: Феникс, 1999.
11. Реннеберг Р., Реннеберг И. От пекарни до биофабрики. М.: Мир, 1986.
12. Спиринов А. С. Молекулярная биология: Структура рибосом и биосинтез белка. М.: Высшая школа, 1986.
13. Спиринов А. С., Четверин А. Б., Воронин Л. А. Биосинтез белка и перспективы бесклеточной технологии // Природа. 1991. № 5. С. 10-19.
14. Степанов В. В. Молекулярная биология: Структура и функции белков. М.: Высшая школа, 1996.
15. Телитченко М. М., Остроумов С. А. Введение в проблемы биохимической экологии. М.: Наука, 1990.
16. Франк-Каменецкий М. Д. Самая главная молекула. М.: Просвещение. 1988.
17. Чирков Ю. Ожившие химеры. М.: Детская литература, 1991.
18. Чухрай Е. С. Молекула, жизнь, организм. М.: Просвещение, 1981.
19. Шерстнев М. П., Комаров О. С. Химия и биология нуклеиновых кислот. М.: Просвещение, 1990.
20. Янковский Н. К., Боринская С. Б. Геном человека // Химия и жизнь. 1998. № 3. С. 10-14.

Литература для учащихся

1. Сивоглазов В.И., Пасечник В.В.-2 изд., м.:Дрофа, 2009г
2. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. М.: Агар; Флинта; СПб.: Лань, 1999.
3. Ленинджер А. Биохимия. Т. 1—3. М.: Мир, 1985.
4. Марри Р. и др. Биохимия человека. М.: Мир, 1993.
5. Рувинский А. О. и др. Общая биология. М.: Просвещение, 1993.
6. Шамин А. Н. История биологической химии. М.: Наука, 1991.
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.