

УТВЕРЖДЕНО
приказом Муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
«Средняя общеобразовательная школа № 15»

от 18.07.2023 № 171

Рабочая программа
по биохимии
для 11 класса

Новомосковск 2023-2024

Рабочая программа элективного курса «Биохимия»

На предметном уровне в результате освоения курса «Биохимия» обучающиеся научатся:

- знать и понимать характерных признаков важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, водородная), электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, катализаторы и катализ, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы, виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в органической химии, полимеры, биологически активные соединения; выявлять взаимосвязи химических понятий для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;

- применять основные положения химических теорий: теории строения атома и химической связи, теории строения органических соединений

- уметь классифицировать неорганические и органические вещества по различным основаниям;

- устанавливать взаимосвязь между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;

- знать основы химической номенклатуры (тривиальной и международной) и умение называть неорганические и органические соединения по формуле и наоборот;

- определять: валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решеток; пространственного строения молекул принадлежности веществ к различным классам органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакций в неорганической и органической химии;

- объяснять: зависимости свойств органических веществ от их состава и строения; механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами;

- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

На предметном уровне в результате освоения курса «Биохимия» обучающиеся получают возможность научиться:

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию биохимии как науки на различных исторических этапах её развития;

- использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных биохимических методов; — характеризовать роль белков и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.

Содержание курса «Биохимия» (10-11 классы)

Введение

Предмет биохимии. Статическая биохимия: изучение химического состава и строения веществ, содержащихся в живых организмах. Динамическая биохимия: изучение обменных процессов как основы деятельности живых организмов. Основные методы биохимии. Работы выдающихся учёных биохимиков. Работы М.В. Ломоносова, А. Лавуазье, Ф. Вёлера, Л. Пастера, Н.Н. Зинина, М. Бертло, А.М. Бутлерова, Э. Фишера, Л. Полинга, А.Я. Данилевского и др. Биохимия и здоровье, определение биохимии, задачи биохимии, области исследования. Биохимия и другие биологические науки. Общий экспериментальный подход, используемый в биохимии. Основные достижения биохимии. Качественный анализ состава органических веществ.

Раздел 1. Основные положения цитологии.

Химический состав живых организмов. Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы, их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматическая сеть, гиалоплазма), клеточная мембрана. Сравнение клеток представителей разных царств живых организмов. Роль, воды в жизнедеятельности клетки. Элементный состав организма: макро- и микроэлементы. Понятие о главных биогенных элементах. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребности организмов в химических элементах. Основные типы соединений, входящих в состав живых организмов: органические и неорганические соединения. Химическая организация клетки. Макроэлементы. Микроэлементы. Ультрамикроэлементы. Элементы - биогены.

Раздел 2. Аминокислоты и белки.

Органические вещества клетки. Аминокислоты строение и классификация, методы анализа. Химические свойства аминокислот. Синтез белка. Первичная структура белков. Химические свойства и методы определения первичной структуры белков. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия, определяющие пространственную структуру белков.

Структуры (конформации) белковых молекул. Классификация белков. Функции белков.

Раздел 3. Ферменты и витамины.

Биомедицинское значение ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.

Структура и каталитические свойства ферментов. Принципы действия ферментов. Количественное определение ферментативной активности. Влияние температуры, pH, концентраций фермента и субстрата: на скорости ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов: аллостерический контроль, конкурентное и неконкурентное ингибирование, ковалентная модификация и генетический контроль. Коферменты и кофакторы. Витамины: определение и классификация. Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах. Жирорастворимые витамины: витамин А и Д: строение и свойства. Водорастворимые витамины: С, РР, В. Качественные реакции на водорастворимые витамины. Ингибиторы ферментов как лекарственные средства.

Раздел 4. Углеводы.

Биомедицинское значение углеводов. Фотосинтез углеводов. Классификация углеводов и их наиболее важные реакции. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы. Дисахариды и полисахариды: лактоза, мальтоза, сахароза, крахмал, гликоген, целлюлоза, хинин. Обмен углеводов в организме. Нарушение обмена углеводов. Гликолиз или брожение.

Анаэробный гликолиз. Аэробное расщепление. Фотосинтез как пример синтеза углеводов. Роль и функции углеводов Роль углеводов в питании.

Раздел 5. Липиды.

Биомедицинское значение липидов. Структурами классификация липидов. Насыщенные и ненасыщенные кислоты и их эфиры. Жиры и масла. Гидрогенизированные масла и маргарин. Глицериды и фосфоглицериды. Терпены и стероиды. Строение и транспортные свойства клеточных мембран. Эйкозаноиды: простагландины и лейкотриены. Сфинголипиды. Переваривание и транспорт липидов. Обмен липидов. Воски. Строение и функции. Стериды и стеролы. Фосфолипиды и их биологическая роль. Качественная реакция на желчные кислоты. Жировая ткань. Биохимия атеросклероза.

Раздел 6. Нуклеиновые кислоты.

Биологическое значение нуклеиновых кислот. История открытия и изучение нуклеиновых кислот. Строение и функции в живых организмах. Передача наследственных признаков. Биосинтез белков. Процессы репликации, транскрипции и трансляции. Нуклеиновые кислоты. Их виды. ДНК. Биологическое значение. РНК. Виды РНК. Биологическое значение АТФ. Ее роль в организме. Матричные реакции: редупликация, транскрипция и трансляция.

Мутагенез. Факторы мутагенеза. Мутагенез и наследственные заболевания. Биотехнология и генная инженерия. Мутации и их виды. Биотехнология и генная инженерия. Успехи и перспективы в расшифровке структуры генома организмов. Проект «Геном человека».

Наследственные заболевания. Клонирование. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

Раздел 7. Метаболизм и обмен веществ.

Понятие о метаболизме и метаболических путях. Катаболизм и анаболизм. Метаболизм углеводов. Проблемы невосприимчивости к лактозе. Регуляция содержания глюкозы в крови (инсулин и глюкагон). Диабет. Методы анализа глюкозы в крови и моче. Метаболизм липидов. Хранение и расщепление жиров. Окисление и биосинтез насыщенных кислот. Метаболизм белков и аминокислот. Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов. Проблемы регуляции метаболизма. Регуляция и интеграция обмена веществ у млекопитающих.

Раздел 8. Энергетические биохимические циклы.

Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Метаболизм и получение биохимической энергии. Роль АТФ в обмене энергии. Метаболические пути и сопряженные реакции. Окисленные и восстановленные формы коферментов. Окислительное фосфорилирование. Сравнение путей фосфорилирования. Цикл лимонной кислоты. Организация дыхательной цепи. Регуляция цепи переноса электронов в процессах дыхания. Отрицательные свойства эпоксидов.

Раздел 9. Биорегуляторы.

Классификация биорегуляторов: гормоны, нейромедиаторы, лекарства и ксенобиотики. Гормоны — химические регуляторы эндокринной системы. Классификация гормонов: белковые гормоны, стероидные, производные аминокислот. Принципы работы гормонов. Адреналин. Нейромедиаторы - химические регуляторы нервной системы. Механизм передачи нервного сигнала и роль нейромедиаторов. Ацетилхолин, его агонисты и антагонисты. Гистамин и антигистаминные препараты. Серотонин, дофамин и антидепрессанты. Дофамин и наркотическая зависимость. Лекарства и ксенобиотики: механизмы действия и метаболизм.

Раздел 10. Гормоны и их роль в обмене веществ.

Классификация гормонов. Взаимосвязь обменов веществ. Уровни регуляции обмена веществ. Эколого– биохимические взаимодействия. Токсины растений. Пищевые аттрактанты и стимуляторы. Хеморегуляторы. Антропогенные биоактивные вещества. Экологически безопасные способы воздействия на организмы.

Раздел 11. Транспорт и поступление веществ в живых организмах.

Поступление веществ в клетку. Осмос. Молекулярные механизмы транспорта. Транспорт важнейших ионов. Активный транспорт веществ.

Раздел 12. Возникновение и развитие жизни на Земле.

Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле. Основные этапы неорганической эволюции. Начальные этапы органической эволюции. История

Земли и методы ее изучения. Современная система органического мира. Человек как часть природы и общества.

Раздел 13. Сообщества живых организмов.

Сообщества организмов: структуры и связи. Экосистемы. Кру оборот веществ и поток энергии.

Основные показатели экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Сравнение природных и антропогенных экосистем своей местности.

Раздел 14. Биосфера. Человек и окружающая среда.

Биосфера – живая оболочка Земли. Закономерности существования биосферы. Человечество в биосфере. Загрязнение окружающей среды. Рациональное природопользование и устойчивое развитие.

Раздел 15. Повторение изученного материала.

Вещества клетки. Пластический обмен. Энергетический обмен. Тестирование.

Рекомендуемая литература

- Г.А. Смирнова. Основы биохимии, 1970.
- Биохимия Учебник под редакцией Н.Н. Яковлева, 1974.
- Ю.Б. Филиппович. Упражнения и задачи по биохимии, 1976.
- Б.И. Збарский. Биохимия, 1966.
- Л.Ю. Алинберова. Занимательная химия, 1999.
- Л.С. Сашин. Увлекательная химия, 1978.
- Э. Грассе, Х. Вайсшантель. Химия для любознательных, 1985
- Г.Б. Шульпин. Химия для всех: основные понятия и простейшие опыты, 1987.
- Многообразие свойств белков.// Химия в школе № 2, стр. 44, 1999.
- Т.А. Смолина, Н.В. Васильева и др. Практические работы по органической химии (малый практикум), 1986.
 - Ю.Б. Филиппович, Т.А. Егорова, Г.А. Севастьянова. Практикум по общей биохимии, 1975.
 - Кружки по химии в школе, составитель А.Оскина и др. 1978.
 - А. Ленинджер. Основы биохимии: В 3-х томах. Т. 1–3, М.: Мир, 1985.
 - Ю.Б. Филиппович. Основы биохимии, с. 503, М.: Высшая школа, 1985.
 - Ю.Б. Филиппович, Т.А. Егорова, Г.А. Севастьянова. Практикум по общей биохимии, с. 318, М., 1982.
 - Биохимия. Учебник для институтов физической культуры. Под ред. Н.Н. Яковлева. Изд. 2-е, испр. и доп., с. 344, М., “Физкультура и спорт”, 1974.
 - Биохимия. / Под ред. В.В. Меньшикова, Н.И. Волкова. М., 1986.
 - К. Лоу. Все о витаминах. М., 1995.
 - Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейс, А. Родуэлл. Биохимия человека, т. 1–2, М., 1993.
 - А.А. Покровский. Роль биохимии в развитии науки о питании. М., 1974.
 - Л. Страйер. Биохимия, т. 1–3, М., 1984. 22. А.Е. Строев. Биологическая химия, М., 1986.

Тематическое планирование

11 класс (102 часа)

Раздел	№ п/п	Тема занятия	Количество часов
Нуклеиновые кислоты (23 часа)	1.	Нуклеиновые кислоты. История открытия и изучение нуклеиновых кислот. Их виды	1
	2.	ДНК. Биологическое значение	1
	3.	ДНК. Биологическое значение	1
	4.	РНК. Виды РНК. Биологическое значение	1
	5.	АТФ. Ее роль в организме	1
	6.	Матричные реакции: редупликация, транскрипция и трансляция	1
	7.	Матричные реакции: редупликация, транскрипция и трансляция	1
	8.	Решение задач по теме: «Биосинтез белка»	1
	9.	Решение задач по теме: «Биосинтез белка»	1
	10.	Мутагенез. Факторы мутагенеза	1
	11.	Мутации и их виды	1
	12.	Мутации и их виды	1
	13.	Биотехнология и генная инженерия	1
	14.	Биотехнология и генная инженерия	1
	15.	Успехи и перспективы в расшифровке структуры генома организмов	1
	16.	Проект «Геном человека»	1
	17.	Наследственные заболевания	1
	18.	Наследственные заболевания	1
	19.	Клонирование. Принципы и стратегии молекулярного клонирования	1
	20.	Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии	1
	21.	Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии	1
	22.	Обобщение знаний по теме «Нуклеиновые кислоты. Биотехнология»	1
	23.	Зачетная работа №1 по теме «Нуклеиновые кислоты и их обмен»	1
Метаболизм и обмен веществ (6 часов)	24.	Метаболизм углеводов в живых организмах	1
	25.	Метаболизм липидов в живых организмах	1
	26.	Метаболизм белков и аминокислот в живых	1

		организмах	
Энергетические биохимические циклы (7 часов)	27.	Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке	1
	28.	Роль АТФ в обмене энергии	1
	29.	Метаболические пути и сопряженные реакции	1
	30.	Организация дыхательной цепи	1
	31.	Гликолиз и его виды	1
	32.	Окислительное фосфорилирование. Сравнение процессов фосфорилирования	1
	33.	Зачетная работа №2 по теме «Метаболизм и обмен веществ. Энергетические биохимические циклы»	1
Биорегуляторы (9 часов)	34.	Классификация биорегуляторов	1
	35.	Эндокринные железы человека. Гормоны как регуляторы процессов	1
	36.	Эндокринные железы человека. Гормоны как регуляторы процессов	1
	37.	Нейромедиаторы	1
	38.	Витамины как биорегуляторы	1
	39.	Витамины как биорегуляторы	1
	40.	Наркотическая зависимость, особенности появления зависимости	1
	41.	Лекарства и ксенобиотики	1
	42.	Лекарства и ксенобиотики	1
Гормоны и их роль в обмене веществ (13 часов)	43.	Классификация гормонов	1
	44.	Взаимосвязь обменов веществ	1
	45.	Уровни регуляции обмена веществ	1
	46.	Эколого– биохимические взаимодействия	1
	47.	Токсины растений	1
	48.	Пищевые аттрактанты и стимуляторы	1
	49.	Хеморегуляторы	1
	50.	Антропогенные биоактивные вещества	1
	51.	Антропогенные биоактивные вещества	1
	52.	Экологически безопасные способы воздействия на организмы	1
	53.	Экологически безопасные способы воздействия на организмы	1
	54.	Обобщение материала по теме «Биорегуляторы. Гормоны»	1
	55.	Зачетная работа №3 по теме «Биорегуляторы.	1

		Гормоны»	
Транспорт и поступление веществ живых организмах (6 часов)	56.	Поступление веществ в клетку. Осмос. Молекулярные механизмы транспорта	1
	57.	Транспорт важнейших ионов	1
	58.	Сообщества организмов: структуры и связи	1
	59.	Практическая работа №1 «Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза в клетках»	1
	60.	Активный транспорт веществ	1
	61.	Активный транспорт веществ	1
Возникновение и развитие жизни на Земле (11 часов)	62.	Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле	1
	63.	Основные этапы неорганической эволюции	1
	64.	Основные этапы неорганической эволюции	1
	65.	Начальные этапы органической эволюции	1
	66.	Начальные этапы органической эволюции	1
	67.	История Земли и методы ее изучения	1
	68.	История Земли и методы ее изучения	1
	69.	История Земли и методы ее изучения	1
	70.	Современная система органического мира	1
	71.	Человек как часть природы и общества	1
	72.	Человек как часть природы и общества	1
Сообщества живых организмов (11 часов)	73.	Сообщества организмов: структуры и связи	1
	74.	Сообщества организмов: структуры и связи	1
	75.	Сообщества организмов: структуры и связи	1
	76.	Экосистемы. Круговорот веществ и поток энергии	1
	77.	Основные показатели экосистем	1
	78.	Основные показатели экосистем	1
	79.	Основные показатели экосистем	1
	80.	Природные и антропогенные экосистемы	1
	81.	Практическая работа №2 «Сравнение природных и антропогенных экосистем своей местности»	1
	82.	Обобщение знаний по теме: «Возникновение и развитие жизни на Земле. Сообщества живых организмов»	1
	83.	Зачетная работа №4 по теме: «Возникновение и развитие жизни на Земле. Сообщества живых организмов»	1
Биосфера.	84.	Биосфера – живая оболочка Земли	1

Человек и окружающая среда (10 часов)	85.	Биосфера – живая оболочка Земли	1
	86.	Закономерности существования биосферы	1
	87.	Закономерности существования биосферы	1
	88.	Человечество в биосфере	1
	89.	Человечество в биосфере	1
	90.	Загрязнение окружающей среды	1
	91.	Загрязнение окружающей среды	1
	92.	Рациональное природопользование и устойчивое развитие	1
	93.	Рациональное природопользование и устойчивое развитие	1
Повторение (9 часов)	94.	Повторение изученного материала	1
	95.	Повторение изученного материала	1
	96.	Повторение изученного материала	1
	97.	Повторение изученного материала	1
	98.	Итоговое тестирование	1
	99.	Резервное время	1
	100.	Резервное время	1
	101.	Резервное время	1
	102.	Резервное время	1