

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа №132 с углубленным изучением отдельных предметов
имени Героя Советского Союза Губанова Г.И.»
городского округа Самара

Программа рассмотрена на

заседании МО учителей

Протокол № ____ от «__» ____ 20__ г.

Председатель МО

_____/Иванова Л.Н. /

Проверено

«__» ____ 20__ г

Зам. директора по НМР

_____/О.А. Скачкова/

Приказ № ____ от «__» ____



**Рабочая программа
элективного курса для обучающихся 10-11 класса
«Основы биохимии»**

Учитель: Васильева Т.И.

Форма организации: элективный курс

Направление: профильное

Срок реализации: два года

Количество часов в неделю: 1 час

Рабочая программа составлена

Дата 28.08.2019

Подпись _____

1. Цели и задачи дисциплины

Главными целями дисциплины «Биохимия» является расширение и углубление знаний по биологии и химии учащихся МБОУ Школы №132, знание основных химических соединений живых организмов и их роли в метаболизме клетки. Знание структуры, свойств и функций белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот и их составных частей. Ознакомление с особенностями биохимии человека, животных, растений и микроорганизмов.

Основными задачами дисциплины являются следующие положения:

- изучить место биохимии в системе биологического знания;
- рассмотреть химическую природу белков, углеводов, липидов, гормонов, и других биологически активных веществ;
- изучить особенности биохимии человека, животных, растений и микроорганизмов;

Важно отметить, что данный спецкурс способствует

- успешной подготовке к ЕГЭ;
- приобретению новых знаний и навыков для профессионального самоопределения;
- развитию интереса к биологии и химии;
- поддержке в изучении базового курса биологии и химии;
- интеграции имеющихся представлений у учащихся в целостную картину мира.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Учащиеся, завершившие изучение данной дисциплины, *должны иметь общее представление:*

1. Об объектах изучения химии и биологии.
2. О современных научных направлениях в биологии, химии и актуальных фундаментальных проблемах.
3. О жизнедеятельности организмов.

Учащиеся *должны знать:*

1. Об основных понятиях химии и биологии.
2. Структуру молекул белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот.
3. Биологические функции белков, ферментов, углеводов, липидов, гормонов.

Учащиеся *должны уметь:*

1. Ориентироваться в методах биохимических исследований.

3. Тематическое планирование - 68 ч. (1ч./неделю)

№	Тема	Кол-во часов	Содержание	Форма работы
1.	Химический состав клетки	2	Неорганические и органические вещества клетки. Роль воды. Роль макро- и микроэлементов.	лекция
2.	Строение и функции белков	10	Аминокислоты. Структура пептидной связи. Химическая структура белков. Функции белков. Химико-физические свойства белков.	Лекции семинар
3.	Углеводы, липиды и их роль в метаболизме	20	Структура моно- и полисахаридов. Функции углеводов. Метаболизм углеводов. Дыхание. Фотосинтез. Решение задач на энергетический обмен. Структура липидов. Функции липидов в клетке.	Лекции семинары
4.	Нуклеиновые кислоты и синтез белка	20	Строение нуклеиновых кислот. Структура хроматина. Виды РНК. Матричный синтез ДНК и РНК. Биосинтез белка. Генетическая инженерия. Решение задач по молекулярно биологии.	Лекции семинары
5.	Гормоны и рецепция в клетке	8	Химическая природа гормонов. Классификация гормонов. Функции гормонов. Механизмы рецепции в клетке.	Лекции
6.	Биохимическая эволюция	4	Моделирование начального этапа возникновения жизни на Земле. Этапы биохимической эволюции. Теории происхождения вирусов, прокариот, эукариот, многоклеточных организмов.	Лекции
7.	Современные методы биохимии	4	Взятие проб и подготовка их к анализу. Методы разделения субклеточных фракций. Характеристика различных видов методов биохимии.	Лекции
	Всего	68		

4. Содержание обучения

Тема 1. Химический состав клетки (2ч)

Биохимия - наука о веществах, входящих в состав живой природы, их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Химический состав клетки. Неорганические и органические вещества клетки. Роль воды. Биохимические основы важнейших биологических явлений. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.

Тема 2. Строение и функции белков (10ч)

Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и процессах жизнедеятельности. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Способы связи аминокислот в белке. Пептидные, дисульфидные, ионные, гидрофобные взаимодействия и водородные связи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Структура пептидной связи. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура. Домены в структуре белка, их функциональная роль. Методы изучения структуры белка. Физико-химические свойства белков. Методы оценки размеров и формы белковых молекул. Денатурация белков. Принципы классификации белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Классификация белков по третичной структуре. Простые и сложные белки. Функциональная классификация белков. Методы выделения белков. Выделение индивидуальных белков.

Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Специфичность действия ферментов. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температура, концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Изоферменты. Локализация ферментов в клетке.

Тема 3. Углеводы, липиды и их роль в метаболизме (20 ч)

Углеводы и их биологическая роль. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликолипиды. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликонеогенез. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль.

Липиды и их биологическая роль. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стерина и восков. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот.

Пути образования АТФ. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Митохондрии, структура и энергетические функции. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасаания энергии. Фотосинтез. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Роль фотосинтеза в природе.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты и синтез белка (20 ч)

Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Работы Мишера, Эйвери, Френкель-Конрада, Чаргаффа, Уотсона, Крика, Уилкинса, Белозерского, Спирина и др. ученых. Структура хроматина, роль гистоновых и негистоновых белков.

Матричный синтез ДНК и РНК. Ферментативные комплексы матричных синтезов. Биосинтез белка, его основные этапы: активирование аминокислот, инициация, элонгация, терминация, посттрансляционный процессинг. Генетический код и его свойства. Регуляция синтеза белка и нуклеиновых кислот. Задачи генетической инженерии. Этапы конструирования, идентификация и клонирование рекомбинантных ДНК. Практические достижения и перспективы развития генетической инженерии.

Тема 5. Гормоны и рецепция в клетке (8 ч)

Свойства и функции гормонов. Химическая природа гормонов. Гипоталамо-гипофизарный комплекс. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны надпочечников. Гормоны щитовидной и паращитовидной желез. Гормоны половых желез. Поджелудочная железа и ее функции. Тимус. Простогландины и тромбоксаны. Другие гормоны млекопитающих. Гормоны насекомых. Фитогормоны. Механизм действия гормонов. Циклические АМФ и ГМФ, их функции. Механизмы рецепции в клетке.

Тема 6. Биохимическая эволюция (4 ч)

Биогенные химические элементы (C, H, O, N, P, S). Макро- и микроэлементы. Соединения углерода. Строительные блоки биомолекул (аминокислоты, моносахариды, нуклеотиды). Липиды и их роль в отграниченности живых систем от окружающей среды. Роль воды. Лабораторное моделирование начального этапа возникновения жизни на Земле. Образование полипептидов. Предбиотические системы. Достижение отграниченности некоторого количества молекул. Каталитические свойства молекул. Коллоидные свойства биологических макромолекул. Роль гелевых структур в биологических системах. Отграниченность микрообъемов с помощью мембран. Микросфера Фокса. Коацерваты и их характеристика. Эксперименты А.И. Опарина. Происхождение протобионтов. Доказательства ключевых процессов эволюции клеток. Универсальный энергоноситель в клетках (АТФ). Эволюция прокариот. Концепция универсальных функциональных блоков А.М. Уголева. Слияние протоклеток. Естественный отбор пептидов и полинуклеотидов. Характеристика архаичной прокариотической клетки. Происхождение эукариотической клетки. Пути укрупнения и усложнения одноклеточных организмов. Появление органелл эукариотической клетки. Симбиотическая гипотеза происхождения эукариотической клетки (Л. Маргелис).

Теории происхождения многоклеточных организмов. Гипотезы Э. Геккеля, И.И. Мечникова, Иеринга и Хаджи. Цитодифференцировка.

Тема 7. Современные методы биохимии (4ч)

Взятие проб и подготовка их к анализу. Методы разделения субклеточных фракций. Характеристика различных видов хроматографии. Электрофорез. Потенциометрический анализ. Абсорбционный спектральный анализ (колориметрия и спектрофотометрия). Метод флуоресцентных меток и зондов. Рентгеноструктурный анализ. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) и ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Микроскопирование (световые и люминесцентные микроскопы). Электронная микроскопия. Разрешающая способность электронного микроскопа и факторы, ее определяющие. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Биологические микрочипы (биочипы). Иммуноинструментальные методы анализа (иммуноферментный, радиоиммунологический, иммунофлуоресцентный).

5. Учебно-тематическое планирование

Тема	Количество часов:				Формы контроля
	Всего	Аудиторных	Внеаудиторных	В т.ч. на практическую деятельность	
Химический состав клетки	2	2	-	-	
Строение и функции белков	10	10	-	6	тест
Углеводы, липиды и их роль в метаболизме	20	20	-	14	Тест, решение задач
Нуклеиновые кислоты и синтез белка	20	20	-	14	Тест, решение задач
Гормоны и рецепция в клетке	8	8	-	4	Тест
Биохимическая эволюция	4	4	-	2	
Современные методы биохимии	4	4	-	2	

Список литературы

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2002.
2. Жданов, В.М. Эволюция вирусов / В.М. Жданов. - М.: Медицина, 1990.
3. Макурина О.Н., Подковкин В.Г., Кленова Н.А. Практикум по биологической химии. Учебное пособие по малому практикуму для студентов 2 курса дневного отделения и 3 курса вечернего отделения биологического факультета университета. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000. (Гриф УМО ГУ РФ).
4. Серых М.М., Фролов Ю.П. Эволюционная биохимия. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2007.
5. Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. Самара: Изд-во «Самарский Университет», 2003 (Гриф УМО ГУ РФ).
6. Фролов Ю.П., Васильева Т.И., Теньгаев Е.И. Современные методы биохимии: лабораторный практикум / Под ред. проф. Ю.П. Фролова. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2010.
7. Фролов Ю.П., Серых М.М., Макурина О.Н., Кленова Н.А., Подковкин В.Г. Биохимия и молекулярная биология / Под ред. Фролова Ю.П.. Учебное пособие для вузов. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2004. (гриф министерства образования и науки РФ)
8. Яровой В.В. Этапы эволюции органических соединений. Самообразование клетки. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.