Рассмотрено	Согласовано	Утверждаю
на заседании ШМО	Заместитель директора по УР	Директор МОАУ СОШ№ 12
Руководитель ШМО	МОАУ СОШ №12	Л.Р.Зарипова
Бикбулатова Г.К.	Хакимьянова Г.Ф.	Приказ № 597 от 31.08.2021
Протокол №1	Протокол МС № 1	
от 30.08.2021г.	от 31.08.2021г.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Биохимия»

СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Учитель: Н.Р. Нигматуллина

Квалификационная категория высшая

Нефтекамск 2021

1. Планируемые результаты освоения элективного курса «Биохимия»

Личностные результаты:

- формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций,
- формирование идейно-нравственных, культурных и этических принципов и норм поведения;
- осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;
- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;
- реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 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;
- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие

стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Метапредметными результатами обучения курса по выбору являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

1) самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
2) оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
3) ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
4) оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
5) выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
6) организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
7) сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные УУД:

1) искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
2) критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
3) использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
4) находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
5) выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
6) выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
7) менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные УУД:

1) осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

2) при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

3) координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

4) развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

5) распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

Выпускник **научится** — раскрывать на примерах роль биохимии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;

— демонстрировать на примерах взаимосвязь между биохимией и другими естественными науками;

— составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;

— характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками веществ;

— обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

— использовать знания о составе, строении и химических свойствах белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот для применения в научной и практической деятельности

— использовать на практике различные методы биохимии — экстракцию нуклеиновых кислот из биологических объектов, спектрофотометрию в УФ-видимой области, тонкослойную хроматографию;

— выполнять химический эксперимент в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием:

- по получению образца нуклеиновых кислот клеток лука, нуклеопротеина дрожжей, липидной фракции желтка куриного яйца;
- по разделению биомолекул;

- по проведению качественных реакций на наличие в нуклеиновых кислотах остатков пуриновых оснований, рибозы/дезоксирибозы, фосфорной кислоты;
- по проведению количественного анализа фосфатидилхолина;
- по проведению качественных и количественных реакций на белки и аминокислоты;

— владеть правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

— владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

— владеть методами компьютерной визуализации биомолекул с использованием программы PyMol;

— строить модели белков с помощью метода гомологичного моделирования;

— критически оценивать и интерпретировать с точки зрения естественно-научной корректности химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях, в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

— представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий.

Выпускник получит 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.

2. Содержание элективного курса «Биохимия»

Раздел 1. Введение в биохимию

Введение. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. История биохимии. Предмет биохимии. Структура и функции биомолекул.

Раздел 2. Методы выделения биомолекул

Знакомство с методами: «Получение ДНК из клеток лука», «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов», «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».

Раздел 3. Методы разделения биомолекул

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.

Практические работы:

1. «Гель-фильтрационное разделение биомолекул».
2. «Тонкослойная хроматография липидов».
3. «Идентификация функциональных групп различными агентами».

Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул

Практические работы аналитического характера:

1. «Количественный анализ фосфатидилхолина. Определение липидного фосфора с помощью ферротиоцианата аммония (метод Стюарта)».
2. «Качественные реакции на наличие пуриновых оснований и остатков фосфорной кислоты в составе ДНК».
3. «Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот», «Качественный и количественный анализ наличия белков и аминокислот».

Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул

Возможности программы PyMol для визуализации пространственной структуры биомолекул, компьютерное моделирование пространственной структуры белков с помощью программы Modeller.

Раздел 6. Итоговое занятие

Знакомство с «Атласом новых профессий», перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения (в формате круглого стола или урока-дискуссии).

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

№ п/п	Тема раздела (урока)	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
10 КЛАСС			

Раздел 1. Введение в биохимию (19 часов)			
1.	Введение.	1	• реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: самостоятельная работа с учебником, работа я научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов; • проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; • инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; • находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися
2.	Предмет биохимии.	1	
3.	История биохимии	1	
4.	Структура и функции биомалекул	1	
5.	Белки и аминокислоты	1	
6.	Строение белка	1	
7.	Функции белков	1	
8.	Моно- и полисахариды	1	
9.	Биологические функции моносахаридов	1	
10.	Биологические функции дисахаридов	1	
11.	Биологические функции полисахаридов	1	
12.	Нуклеиновые кислоты	**1**	
13.	Функции нуклеиновых кислот	**1**	
14.	Липиды	**1**	
15.	Функции липидов	**1**	
16.	Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов	**1**	
17.	Правила работы в биохимическом классе	**1**	
18.	Правила работы с химическими реактивами	**1**	
Раздел 2. Методы выделения биомолекул (11 часов)			
19.	Получение ДНК из клеток лука	1	• проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка • находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися • привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся • устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя
20.	Основные методы экстрагирования НК	1	
21.	Разделение НК и белков	1	
22.	Осаждение и очистка НК	1	
23.	Приготовление буфера для гомогенезации	1	
24.	Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов	1	
25.	Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов	1	
26.	Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	1	
27.	Глицерофосфолипиды		
28.	Текучесть мембраны	1	

29.	Метод Фолча	1	
Раздел 3 Методика разделения биомолекул (5 часов)			
30.	Разделение биомолекул методом гельфильтрации	1	• устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; • защищать достоинство и интересы обучающихся, помогать детям, оказавшимся в конфликтной ситуации или неблагоприятны; • создавать в учебных группах разновозрастные общности обучающихся х условиях; • привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; • находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися; • побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
31.	Разделение биомолекул методом гельфильтрации	1	
32.	Гелфильтрация	1	
33.	Зачет по курсу	1	
34.	Буферный раствор	1	
35.	Приготовление буферного раствора		
11 КЛАСС			
Раздел 1 Методика разделения биомолекул 5 (часов)			
1	Тонкослойная хроматография липидов	1	• привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; • находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися;
2	Хроматография	1	
3	Флуорофор	1	
4	Золь	1	
5	Идентификация функциональных групп	1	
Раздел 2 Качественный и количественный анализ биомолекул (22 часа)			
6	Определение концентрации фосфатидилколина методом Стюарта	1	• устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; • защищать достоинство и интересы обучающихся, помогать детям, оказавшимся в конфликтной ситуации или неблагоприятны; • создавать в учебных группах
7	Спектрофотометрия	1	
8	Определение фосфолипидов	1	
9	Измерение оптической плотности	1	
10	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	1	

11	Правила Чаргаффа	1	разновозрастные общности обучающихся х условиях; • находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися; • побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; • привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; • реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: самостоятельная работа с учебником, работа я научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов;
12	Качественные реакции на остаток фосфата	1	
13	Приготовление молибденового реактива, подкисленного азотной кислотой	1	
14	Определение остатков фосфорной кислоты в ДНК молибденовокислым реактивом	1	
15	Определение пентоз в составе НК	1	
16	Определение пентоз в составе НК	1	
17	Реакция Толленса	1	
18	Качественные реакции для определения остатков рибозы и дезоксирибозы	1	
19	Качественные реакции на рибозу в составе РНК	1	
20	Количественные анализ белков	1	
21	Идентификация	1	
22	Иммунохимические методы	1	
23	Спектрофотометрический метод	1	
24	Колориметрический метод	1	
25	Качественные анализ белков	1	
26	Биуретовая реакция на белок в гидролизате дрожжей	1	
27	Нингидриновая реакция	1	
Раздел 3	Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (6 часов)		
28	PyMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул	1	• пробуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими(учителями) и сверстниками(обучающимися • устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя • привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
29	Способы визуализации структуры полипептидов	1	
30	Визуализация структуры белка- калиевого канала	1	
31	Получение изображения гемоглобина, титана, антитела	1	
32	Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков	1	
33	Моделирование белков	1	

	известной кристаллической структуры		
Раздел 4 Итоговое занятие (1 час)			
34	Профессия биохимик	1	• привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся

Прошнуровано, пронумеровано

Скреплено печатью 10

(десять) листов

Директор МОАУ СОШ №12

Л.Р.Зарипова