

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОЯБРЬСКА

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Средняя общеобразовательная школа № 10 с углубленным изучением физики и
технических дисциплин" муниципального образования город Ноябрьск

«Рассмотрено»
на заседании МО классных
руководителей

Протокол № 1
от «29» августа 2022 г.
Руководитель МО: _____

«Согласовано»:
Заместитель директора
по УВР Бурлака Е.Н.

_____ 20» августа 2022г

«Утверждаю»
Директор МБОУ «СОШ №
10 с УИФигД»
М.Н.Шафран



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По курсу внеурочной деятельности

«Исследования в биологии и химии»

Уровень среднего общего образования

Количество часов

в неделю в 10 классе 1 час, всего часов за год 35

в неделю в 11 классе 1 час, всего часов за год 34

Всего часов за год 69

Разработчик рабочей программы:
Ковач Наталья Владимировна,
Учитель химии и биологии.

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО, с учетом Примерной программы по биохимии.

2022/2023 учебный год

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Исследования в биологии и химии»**

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты освоения курса «Исследования в биологии и химии»

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов;
- умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.
- Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:
- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- 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;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие предметные результаты:

- 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;
- 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;
- 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.

Учащийся 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.

Оценка достижения планируемых результатов освоения курса

Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем устного (письменного) опроса или путем выполнения практических заданий. Поэтапная оценка по тестированию изученных разделов. Самооценка и самоконтроль.

Подведение итогов по результатам освоения материала данной программы проводится в форме тестирования.

Содержание программы курса внеурочной деятельности «Исследования в биологии и химии»

Исследования в биологии и химии.

10 класс

Раздел 1. Введение.

Биохимия наука о химическом составе и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности организмов.

Биохимические синтезы, происходящие в живой клетке.

Раздел 2. История биохимии.

Важнейшие этапы в развитии биохимии.

Русские ученые внесшие значительный вклад в развитие биохимии.

Нобелевские премии по химии, физиологии и медицине в 21 веке.

Раздел 3. Методы в биохимии.

Хроматография- распределение веществ между двумя фазами. (М.С Цвет, 1903).

Центрифугирование – разделение механических смесей на составные части действием центробежной силы- нобелевский лауреат (Т. Сведберг)

Электрофорез-перемещение молекул в среде под действием внешнего электрического поля. (Нобелевская премия 1948г. А Тизелиус разделение комплекса белков сыворотки крови).

Секвенирование – определение последовательности нуклеотидов. (Нобелевская премия 1980 Ф.Сенгер.) Компьютерные технологии. Работа ученых с 1990 года над проектом «Геном человека».

Раздел 4. Структура и функции биомолекул

Состав белков. Структура белков. Функции белков. Моносахариды: Монозы, Альдозы, Кетозы.

Биологические функции моносахаридов. (Энергетическая. Пластическая). Биологические функции дисахаридов. (Мальтоза, Лактоза, Сахароза) Биологические функции полисахаридов. (Крахмал. Гликоген, Целлюлоза). Энергетическая функция полисахаридов. Опорная функция полисахаридов. (Хондроитинсульфат выполняет опорную функцию в костной ткани). Структурная функция полисахаридов. (Гиалуроновая кислота, гепарин- являются структурными межклеточными веществами). Нуклеиновые кислоты биополимеры, мономерными звеньями являются нуклеотиды.

Содержание нуклеиновых кислот в эукариотических и прокариотических клетках. Строение и функции ДНК. Модель ДНК, предложенная ДЖ.Уотсоном и Ф. Криком. Генетическая информация. Ген. Геном. Удвоение ДНК. Строение и функции РНК. Синтез РНК, по матрице ДНК. (Транскрипция). Генетический код и его свойства. Биосинтез белков. (Трансляция). Регуляция работы генов у бактерий. Регуляция работы генов у эукариот. Явления обратной транскрипции. (Нобелевская премия Говард Темин и Дэвид Балтимор). Ретровирус-РНК –содержащие вирусы.

Провирус – вирусный геном, интегрированный в хромосомную ДНК хозяина.

Исследования в биологии и химии

11 класс

Раздел 1. Структура и функции биомолекул.

Строение липидов. Резервно- энергетическая функция липидов. Структурная функция липидов.

Сигнальная функция липидов. Защитная функция липидов.

Раздел 2. Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов. 5часов.

Выбор методов, используемых в эксперименте. Теоретический этап исследовательской работы. Анализ литературы. Обзор литературы: монографии ученых, практикум университетов, статьи научных изданий. Оформление и представление результатов по эксперименту. Правила работы с химическими реактивами.

Раздел 3. Методы выделения биомолекул

Получение ДНК из клеток лука. Основные методы экстрагирования нуклеиновых кислот.

Состав клеточных стенок различных организмов и способы их разрушения. Разделение нуклеиновых кислот и белков. Ферменты нуклеазы, разрушающие геномную ДНК.

Теоретическая часть : Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей.

Теоретическая часть: Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца.

Раздел 4. Методы разделения биомолекул.

Теоретическая часть : Разделение биомолекул методом гель- фильтраций. Теоретическая часть: Тонкослойная хроматография липидов. Теоретическая часть: Идентификация функциональных групп. Теоретическая часть: Качественная реакция на фосфат. (Реагент Васьяковского)

Теоретическая часть: Хроматографический метод разделения с использованием алюминиевых пластинок. Теоретическая часть: Таблица окрашивающих агентов для определения пальмитиновой и олеиновых кислот. Теоретическая часть: Идентификация холестерина, стероидных гормонов и жирных кислот с помощью ФМК (фосфорно-молибденовой кислоты).

Раздел 5. Качественный и количественный анализ биомолекул.

25. Занятие 1. Теоретическая часть: Определение концентрации фосфатидилхолина методом Стюарта. Спектрофотометрия- метод количественного анализа. Теоретическая часть: Качественные реакции на остатки фосфорной кислоты в ДНК. Теоретическая часть: Правила Чаргаффа

Теоретическая часть: Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот.

Теоретическая часть: Качественная реакция на рибозу в составе РНК.

Теоретическая часть: Иммунохимические методы определения белков.

Теоретическая часть: Биуретовая реакция на белок в гидролизате дрожжей.

Теоретическая часть: Количественные методы определения белка.

Раздел 6. Компьютерное моделирование

Теоретическая часть: Программы для визуализации пространственной структуры биомолекул. Игровое занятие- профессия биохимик.

3. Тематический план курса внеурочной деятельности «Исследования в биологии и химии.»

10 класс.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Раздел 1. Введение.	2 часа.	2	
2.	Раздел 2. История биохимии.	3 часа.	3	
3.	Раздел 3. Методы в биохимии.	6 часов.	6	
4.	Раздел 4. Структура и функции биомолекул.	24 часа.	21	3
	Всего	35	32	3

10 класс

№п/п	Содержание	Количество часов
1	Раздел 1. Введение.	2
1.1	Биохимия наука о химическом составе и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности организмов.	1
1.2	Биохимические синтезы, происходящие в живой клетке.	1
2	Раздел 2. История биохимии.	3
2.1	Важнейшие этапы в развитии биохимии.	1
2.2	Русские ученые внесшие значительный вклад в развитие биохимии.	1
2.3	Нобелевские премии по химии, физиологии и медицине в 21 веке.	1
3.	Раздел 3. Методы в биохимии.	6
3.1	.Хроматография- распределение веществ между двумя фазами. (М.С Цвет, 1903).	1

3.2	Центрифугирование – разделение механических смесей на составные части действием центробежной силы- нобелевский лауреат. (Т. Сведберг).	1
3.3	Электрофорез-перемещение молекул в среде под действием внешнего электрического поля. (Нобелевская премия 1948г. А Тизелиус разделение комплекса белков сыворотки крови).	1
3.4	Секвенирование – определение последовательности нуклеотидов. (Нобелевская премия 1980 Ф.Сенгер.)	1
3.5	Компьютерные технологии.	1
3.6	Работа ученых с 1990 года над проектом «Геном человека».	1
	Раздел 4. Структура и функции биомолекул.	24
4.1	Состав белков.	1
4.2	Структура белков.	1
4.3	Функции белков.	1
4.4	Моносахариды: Монозы, Альдозы, Кетозы.	1
4.5	Биологические функции моносахаридов. (Энергетическая. Пластическая).	1
4.6	Биологические функции дисахаридов. (Мальтоза, Лактоза, Сахароза)	1
4.7	Биологические функции полисахаридов. (Крахмал. Гликоген, Целлюлоза).	1
4.8	Энергетическая функция полисахаридов.	1
4.9	Опорная функция полисахаридов. (Хондроитинсульфат выполняет опорную функцию в костной ткани).	1
4.10	Структурная функция полисахаридов. (Гиалуроновая кислота, гепарин- являются структурными межклеточными веществами).	1
4.11	Нуклеиновые кислоты биополимеры, мономерными звеньями являются нуклеотиды.	1
4.12	Содержание нуклеиновых кислот в эукариотических и прокариотических клетках.	1
4.13	Строение и функции ДНК.	1
4.14	Модель ДНК, предложенная ДЖ.Уотсоном и Ф. Криком.	1
4.15	Генетическая информация. Ген. Геном.	1
4.16	Удвоение ДНК.	1
4.17	Строение и функции РНК.	1
4.18	Синтез РНК, по матрице ДНК. (Транскрипция).	1
4.19	Генетический код и его свойства.	1
4.20	Биосинтез белков. (Трансляция).	1
4.21	Структурная функция полисахаридов. (Гиалуроновая кислота, гепарин- являются структурными межклеточными веществами).	1
4.22	Регуляция работы генов у эукариот.	1
4.23	Явления обратной транскрипции. (Нобелевская премия Говард Темин и Дэвид Балтимор). Ретровирус-РНК –содержащие вирусы.	1
4.24	Провирус – вирусный геном, интегрированный в хромосомную ДНК хозяина. Итоговый тест.	1
	Итого	35

11 класс.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Раздел 1. Структура и функции биомолекул.	5 часов	5	

2.	Раздел 2. Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов.	5 часов.	3	2
3.	Раздел 3. Методы выделения биомолекул.	7 часов	5	2
4.	Раздел 4. Методы разделения биомолекул.	7 часов	7	
5.	Раздел 5. Качественный и количественный анализ биомолекул.	9 часов	8	1
6.	Раздел 6. Компьютерное моделирование.	1 час.		1
всего	Разделов -6.	34	28	6

11 класс

№п/п	Содержание	Количество часов
1	Раздел 1. Структура и функции биомолекул.	5
1.1	Строение липидов.	1
1.2	Резервно- энергетическая функция липидов.	1
1.3	Структурная функция липидов.	1
1.4	Сигнальная функция липидов.	1
1.5	Защитная функция липидов.	1
2	Раздел 2. Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов.	5 часов.
2.1	Выбор методов, используемых в эксперименте.	1
2.2	Теоретический этап исследовательской работы. Анализ литературы.	1
2.3	Обзор литературы: монографии ученых, практикум университетов, статьи научных изданий.	1
2.4	Оформление и представление результатов по эксперименту	1
2.5	Правила работы с химическими реактивами	1
3	Раздел 3. Методы выделения биомолекул.	7 часов.
3.1	Получение ДНК из клеток лука.	1
3.2	Основные методы экстрагирования нуклеиновых кислот.	1
3.3	Состав клеточных стенок различных организмов и способы их разрушения.	1
3.4	Разделение нуклеиновых кислот и белков.	1
3.5	Ферменты нуклеазы, разрушающие геномную ДНК.	1
3.6	Теоретическая часть : Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей.	1
3.7	Теоретическая часть: Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца.	1
4.	Раздел 4. Методы разделения биомолекул.	7 часов
4.1	Теоретическая часть : Разделение биомолекул методом гель- фильтраций.	
4.2	Теоретическая часть: Тонкослойная хроматография липидов.	

4.3	Теоретическая часть: Идентификация функциональных групп.	
4.4	Теоретическая часть: Качественная реакция на фосфат. (Реагент Васьковского)	
4.5	Теоретическая часть: Хроматографический метод разделения с использованием алюминиевых пластинок.	
4.6	Теоретическая часть: Таблица окрашивающих агентов для определения пальмитиновой и олеиновых кислот.	
4.7	Теоретическая часть: Идентификация холестерина, стероидных гормонов и жирных кислот с помощью ФМК (фосфорно-молибденовой кислоты).	
5.	Раздел 5. Качественный и количественный анализ биомолекул.	9 часов
5.1	Теоретическая часть: Определение концентрации фосфатидилхолина методом Стюарта.	1
5.2	Спектрофотометрия- метод количественного анализа.	1
5.3	Теоретическая часть: Качественные реакции на остатки фосфорной кислоты в ДНК.	1
5.4	Теоретическая часть: Правила Чаргаффа	1
5.5	Теоретическая часть: Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот.	1
5.6	Теоретическая часть: Качественная реакция на рибозу в составе РНК.	1
5.7	Теоретическая часть: Иммунохимические методы определения белков.	1
5.8	Теоретическая часть: Биуретовая реакция на белок в гидролизате дрожжей.	1
5.9	Теоретическая часть: Количественные методы определения белка.	1
6	Раздел 6. Компьютерное моделирование	1 час.
6.1	Теоретическая часть: Программы для визуализации пространственной структуры биомолекул. Игровое занятие- профессия биохимик. Итоговый тест.	1
	Итого	34

Ресурсное обеспечение реализации Программы:

Материально-техническое:

- Кабинет химии
- Персональный компьютер.
- Проектор
- Интерактивная доска
- Химическая лаборатория с реактивами и лабораторным оборудованием (на 15 чел.)

Литература для учителя

Артемьева, Н.Н. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии / Н.Н.

Артемьева. - М.: Дрофа, 2021. - 816 с.

Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслиянок.

Москва: ИЛ, 2018. - 400 с.

Биохимия с упражнениями и задачами (+ CD-ROM) / Под редакцией Е.С. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 384 с.

Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1—3. М.: Мир, 1990.

Гринштейн Б., Гринштейн А. Наглядная биохимия. М.: Медицина, 2000.

Литература для учащихся

1. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. М.: Агар; Флинта; СПб.: Лань, 1999.

2. Шумный В.К., Дымшиц Г.М., А.О. Рувинский и др., «Общая биология 10, 11 класс, профильный уровень», М.: Просвещение, 2016. - 204 с.

Системы дистанционного обучения и среды, позволяющие реализовать дистанционный процесс обучения

Moodle <https://moodle.org/> Moodle <https://moodle.org/>

Moodle — система управления знаниями, позволяющая организовать процесс электронного обучения от разработки онлайн курса до его реализации.

<http://resh.edu.ru/> Российская электронная школа

<http://resh.edu.ru/>

«Российская электронная школа» – это полный школьный курс уроков от лучших учителей России; это информационно-образовательная среда, объединяющая ученика, учителя, родителя и открывающая равный доступ к качественному общему образованию независимо от социокультурных условий.

Мобильное электронное образование <https://mobedu.ru/>