МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 60» г.Брянска

УТВЕРЖДАЮ Директор МБОУ СОШ № 60 _____ Грушенкова Н.М. Приказ от 31.08.2023 г. №152	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УВР МБОУ СОШ № 60 _____/ Давыдова О.В./ 30.08.2023 г.	РАССМОТРЕНО на заседании МО Руководитель МО Солодова Н.И. Протокол от 29.08.2023 г. № 1

Рабочая программа
элективного курса «Основы биохимии»
(11 А класс)
Срок освоения:1 год

Составил: Солодова Наталья Ивановна
учитель биологии, категория первая

Брянск-2023

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Основы биохимии» для 10-11 классов составлена в связи с выбором обучающихся социально-экономического профиля обучения на основе :

- ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012г. с изменениями и дополнениями от 29.12.2014г., 31.12.2015, 29.06.2017г.;

- авторской программы элективного курса «Биохимия» под ред. Н.В.Антиповой (Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы.М.,Просвещение,2018г.);

- основной образовательной программы МБОУ СОШ № 60 г.Брянска на 2020-2021 учебный год;

Программа элективного курса «Основы биохимии» для 10-11 классов изучается в объеме 68 часов (в 10 классе-34 часа в год, 1 час в неделю; в 11 классе-34 часа в год, 1 час в неделю).

Учебно-методическое обеспечение курса включает рабочую программу элективного курса и учебное пособие для обучающихся.Рабочая программа устанавливает обязательное предметное содержание, предлагает примерное тематическое планирование с учетом логики учебного процесса, определяет планируемые результаты освоения курса на уровне среднего общего образования.

В соответствии с системно-деятельностным подходом реализация данной программы предполагает использование современных методов обучения и разнообразных форм организация образовательного процесса: круглый стол, видеолекторий, биоинформатическая работа, практические и лабораторные работы, учебное исследование, самостоятельная работа с первоисточниками , лекция , конференция и др. возможно выполнение индивидуальных исследований и проектов. Достижение планируемых результатов оценивается как «зачтено/не зачтено».

Цели курса: формирование научной картины мира; развитие познавательных интересов и метапредметных компетенций обучающихся через практическую деятельность; расширение , углубление и обобщение знаний о строении , свойствах и функциях биомолекул ; формирование устойчивого интереса к профессиональной деятельности в области естественных наук.

Основные направления воспитательной деятельности

1.Гражданское воспитание включает:

- формирование активной гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;
- развитие культуры межнационального общения;
- формирование приверженности идеям интернационализма , дружбы , равенства, взаимопомощи народов;
- воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- развитие правовой и политической культуры детей, расширение конструктивного участия в принятии решений , затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности ;
- развитие в детской среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности ;
- разработку и реализацию программ воспитания, способствующих правовой, социальной и культурной адаптации детей, в том числе детей из семей мигрантов.

2. **Патриотическое воспитание** предусматривает:

- формирование российской гражданской идентичности;
- формирование патриотизма, чувства гордости за свою Родину , готовности к защите интересов Отечества , ответственность за будущие России на основе развития программ патриотического воспитания детей, в том числе военно-патриотического воспитания :
- формирование умения ориентироваться в современных общественно-политических процессах ,происходящих в России и мире, а также осознанную выработку собственной позиции по отношению к ним на основе знания и осмысления истории , духовных ценностей и достижений нашей страны ;
- развитие уважения к таким символам государства, как герб, флаг, гимн Российской Федерации , к историческим символам и памятникам Отечества;
- развитие поисковой и краеведческой деятельности ,детского познавательного туризма.

3.Духовно- нравственное воспитание осуществляется за счёт :

- развития у детей нравственных чувств(чести , долга , справедливости , милосердия и дружелюбия);
- формирования выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра;

- развития сопереживания и формирования позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидом;
- содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов;
- Оказание помощи детям в выработке моделей поведения в различных трудных жизненных ситуациях, в том числе проблемных , стрессовых и конфликтных.

4.Эстетическое воспитание предполагает:

- приобщение к уникальному российскому культурному наследию, в том числе литературному, музыкальному, художественному, театральному и кинематографическому;
- создание равных для всех детей возможности доступа культурным ценностям;
- воспитание уважение к культуре, языкам, традиции и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- приобщение к классическим и современным высокохудожественным отечественным и мировым произведением искусства и литературы;
- популяризация российских культурных, нравственных и семейных ценностей;
- сохранение, поддержки и развития этнических культурных традиций и народного творчества;

5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия включает:

- формирование ответственного отношение к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;
- формирование системы мотивации к активным и здоровому образу жизни, занятиям физической культуры и спортом, развития культуры здорового питания;
- Развития культуры безопасной жизнедеятельности, профилактику наркотической и алкогольной зависимостью, табакакурения и других вредных привычек;

6.Трудовое воспитание реализуется посредством:

- воспитание уважение к труду и людям труда, трудовым достижения;
- формирование умений и навыков самообслуживания, потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношение к разным видам трудовой деятельности, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;
- развития навыков совместной работы, умение работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивает смысл и последствия своих действий;

- содействия профессиональному самоопределению, при обращении к социальный значимые деятельности для осмысленного выбора профессии.

7.Экологическое воспитание включает:

- развитие экологической культуры, бережного отношения к родной Земли, природным богатством России и мира;
- воспитание чувство ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношение к действиям, приносящим вред экологии.

8.Ценности научного познания подразумевает:

- содействия повышения привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технологического творчества детей;
- создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открыть их мировой и отечественной науки, повышение заинтересованности подрастающего поколения в научном познании об устройстве мира и общества.

Задачи курса :

- изучить особенности строения, свойства и функциях биомолекул (углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот), входящих в состав живого организма ;
- сформировать у обучающихся предствления об основных методах исследования в биохимии ;
- познакомить обучающихся с биоинформатикой ;
- обеспечить развитие экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности ;
- рассмотреть области применения современной биохимии в фундаметнальных , медицинских и фармацевтических исследованиях;
- сформировать у обучающихся компетенции для профессионального самоопределения в рамках предметов естественно-научного цикла, развивать мотивацию к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности:

- раскрыть роль биохимии как базового и приоритетного направления научно-технического прогресса.

Общая характеристика курса.

Данный курс содержательно связан с курсами химии, биологии, информатики, т. е. носит интегрированный характер и способствует развитию естественно-научного мировоззрения учащихся. В учебном плане элективный курс «Биохимия» является частью предметной области «Естественно-научные предметы». Материал пособия обеспечивает знакомство с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в области биохимии; формирование у обучающихся конвергентного мышления; углубление и обобщение знаний школьников о высокомолекулярных веществах, методах их изучения: раскрытие принципов функционирования живых систем; знакомство с историей развития естествознания и современными разработками учёных:
воспитание бережного отношения к живой природе, формирование культуры питания, обучение аргументированному ведению дискуссии, желание заниматься научно-практической деятельностью.
Пособие содержит методические комментарии по организации занятия (особенности, структура, содержание, виды деятельности, формы организации занятий и т. д.). На занятиях учащиеся развивают аналитические способности при проведении практических работ, устанавливают причинно-следственные связи при изучении методов биохимии, узнают о возможностях их применения медицине, о контроле качества и фармацевтической и пищевой промышленности.

Основные идеи курса:
- единство материального мира,
- внутри- и межпредметная интеграция:
- взаимосвязь науки и практики
-взаимосвязь человека и окружающей среды.

Ключевые принципы организации занятий:
-междисциплинарный синтез естественно-научного знания;
-ориентация учебной деятельности на исследовательскую и конструктивную;
-развитие коммуникативных навыков;
-обучение различным видам деятельности;
- пополнение надпредметных знаний через НБИК-технологии (нано,биотехнологии, информационные, когнитивные технологии)
- ведущая роль самоорганизации в процессе обучения.

Формами контроля над усвоением материала могут служить отчеты по практическим работам, самостоятельные творческие работы. тесты. итоговые учебно-исследовательские проекты . Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции и круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчета по исследовательской работе.

Планируемые результаты обучения и освоения элективного курса «Основы биохимии».

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие **предметные результаты**
Учащиеся научатся:
- 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 качественного анализа фосфатилилхолина;
- по проведению качественных и количественных реакций на белки и аминокислоты;

- владеть правилами и приемам безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
-владеть правилами безопасного обращении 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.

Учащиеся получат возможность научиться:
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию биохимии как науки на различных исторических этапах ее 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 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.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели для своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности,
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, показывать, защищать свои идеи:
- умение работать с разными источниками биологической информации находить биологическую информацию и различных источниках (тексте учебника научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках) , анализировать и оценивать информацию;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления
осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции: сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- формирование и развитие компетентности области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину: осознание своей этнической принадлежности; усвоение гуманистических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений,с учётом устойчивых познавательных интересов;

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровье – сберегающих технологий;

- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать строить рассуждения анализировать, делать выводы); эстетического отношения к живым объектам;

- формирование личностных представлений о ценности природы, осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;

- формирование уважительного отношения к истории, культуре, национальным особенностям и образу жизни других народов; толерантности и миролюбия;

- освоение социальных норм и правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

- развитие сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора: формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным по ступкам;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

- формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах: формирование экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;

- осознание значения семьи в жизни человека и общества; принятие ценности семейной жизни; уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи:

- развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

Содержание элективного курса «Основы биохимии». 10 класс

Введение (2часа)

Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии (работы А. Я.Данилевского, Н. И. Лунина, А. Н. Баха, В. А. Энгельгардта, А. Н. Белозерского, А. С. Спирина, Ю. А. Овчинникова, В. П. Скулачева и др.). 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.

Вода и ее роль в биологических системах (3 часа).
Вода в биосфере, Взаимосвязь двух водных систем - внутренней среды организмов и Мирового океана. Вода в жизни человека, Физико-химические свойства воды. Функции воды в клетке. Роль воды в повреждении клетки . Выделение воды.

Биогенные элементы и их соединения (8 часов).

Теория. Классификация и распространенность химических элементов в организме человека. Органогены. Металлы жизни. Биогенные элементы, Макроэлементы. Микроэлементы. Гомеостаз. Водород и его соединения. Функции воды. Связанная, свободная вода. Структурированная, деструктурированная вода. Тяжелая вода. Дистиллированная вода. Углерод него соединения. Оксид углерода (П) Обменный механизм. Кислород, сера и их соединения .Биологическое окисление. Пероксид водорода. Азот, фосфор и их соединения. Аммиак. Оксид азота (1). Оксид азота (П). Оксид азота (Ш). Нитриты. Оксид азота (IV). Оксид азота(V). Нитраты. Атомы галогенов и их соединения. Окислительно-восстановительные свойства галогенов. Кислотно-основные свойства галогенов. Комплексообразующие свойства галогенов.

Практика. На основании строения атома биогенных элементов делать предположение о возможных химических свойствах, физиологической роли для организма. Карбоксигемоглобин. Оксигемоглобин. Гипоксия. Гипероксия.
Физиологическая роль серы. Дезинфицирующие свойства серы, физиологическая роль фосфора. Биологическая роль и применение галогенов и их соединений в медицине.

Составление схем круговоротов биогенных элементов в природе. Круговорот воды в природе. Круговорот углерода в природе. Круговорот кислорода в природе. Круговорот серы в природе. Круговорот азота в природе. Круговорот фосфора в природе.

Практическая работа: 1.Простейшие способы очистки воды из природных источников.

Бионеорганическая химия и медицина (10 часов).
Теория. Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме. Бионеорганическая химия.
Химические реакции в живом организме. Соединения металлов в организме человека, Солержание металлов в компонентах крови здорового человека. Нахождение в организме. Калий-натриевый насос. Роль ионов K и Na в организме. Комплексообразование калия с ферментами и субстратами. Строение магния и кальция. Нахождение в
организме. Роль ионов Mg и Ca в организме. Комплексообразование магния и кальция. Особенности комплексных соединений, образуемых металлами, Биологические функции металлопротеинов . Строение марганца и молибдена. Комплексообразование марганца и молибдена. Нахождение в организме. Комплексообразование железа и кобальта. Нахождение в организме. Строение меди и цинка, Нахождение в организме. Роль ионов меди и цинка в организме. Комплексообразование меди и цинка. Потребность организма в ионах меди и цинка. Основные проявления недостатка и избытка катионов меди и цинка.

Практика. Работа со справочной литературой по определению препаратов, применяемых в медицинской практике. Препараты калия и натрия, применяемые в медицинской практике. Препараты магния и кальция, применяемые в медицинской практике. Препараты марганца, применяемые в медицинской практике. Препараты железа и кобальта, применяемые в медицинской практике. Препараты меди и цинка, применяемые в медицинской практике.

Выявление недостатка и избытка ионов металлов на организм человека.

Потребность организма в ионах K и Na . Основные проявления недостатка и избытка катионов калия и натрия.

Потребность организма в ионах Mg и Ca . Основные проявления недостатка и избытка катионов магния и
кальция. Роль ионов Mn и Mo в организме. Потребность организма в ионах Mn и Mo . Основные проявления недостатка и избытка катионов марганца и молибдена. Роль ионов железа и кобальта в организме. Потребность организма в ионах железа и кобальта. Основные проявления недостатка и избытка катионов железа и кобальта. Потребность организма в ионах меди и цинка. Основные проявления недостатка и избытка катионов меди и цинка.
Практическая работа : 2. Получение комплексных соединений .

3.Изучение состава препарата «Ферроплекс».

Решение задач по общей химии с медико-биологической направленностью (4часа).

Практика. Количество вещества. Моль. Молярная масса Строение ядра атома. Нейтроны. Протоны. Электроны. Изотопы. Решение задач по теме «Количество вещества» и «Строение атома».

Решение задач по теме «Электролиз»

Массовая доля элемента в формуле. Расчеты по химическим формулам. Вывод формулы химического соединения по известным массовым долям элементов

.

Растворы. Масса раствора. Объём раствора. Массовая доля растворенного вещества. Плотность раствора. Молярная концентрация. Решение задач по теме «Растворы». Расчеты по уравнению реакции

Химия в домашней аптечке (2часа).

Теория. Лекарственные средства первой помощи. Лекарственные средства для приема внутрь. Лекарственные средства для наружного применения. Перевязочный материал, средства остановки кровотечения.

Практическая работа : 4. Изучение свойств салициловой и ацетилсалициловой кислот.

Образ жизни и вредные привычки (5 часов).

Практика. Подготовка презентация по здоровому образу жизни. Факторы, влияющие на здоровье человека .Здоровый образ жизни. Правила здорового образа жизни. Занятия физической культурой. Рациональное питание. Личная гигиена. Закаливание. Отказ от вредных привычек.

Состав табачного дыма. Механизм действия никотина на организм человека. Влияние веществ табачного дыма на жизненно важные системы органов человека. Заболевания, вызываемые курением. Пассивное курение.
Методы избавления от табачной зависимости.

Действие алкоголя на организм. Пагубное влияние алкоголя на системы органов человека. Алкоголизм и проблемы, которые он вызывает. Деградация личности. Первая помощь при отравлении алкоголем.

Группы наркотических веществ. Наркомания. Физическая зависимость от наркотиков. Губительное влияние наркотических веществ на организм человека.

11 класс

Взаимосвязь и регуляция обмена веществ (1 час).

Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах. Взаимосвязь белкового и нуклеинового обмена, значение регуляторных белков. Взаимосвязь углеводного и белкового обмена. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов.

Уровни регуляции обмена веществ, клеточный, организменный. Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке. Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция обмена веществ.

Белки (4 часа).

Роль белков в построении и функционировании живых систем. 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. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белковых молекул.

Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры. Компьютерные банки данных о первичной структуре белков. Эволюция первичной структуры белков,

Вторичная структуры белков. 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. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры.

Четвертичная структура белков. Конкретные примеры четвертичной структуры белков (гемоглобин, лактатдегидрогеназа, каталаза и др.).

Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных регуляторных, Белки (металлотионены, гемоглобин и др.) как детоксиканты ксенобиотиков в организме.

Практические работы:

1. Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге.
2. Приготовление раствора белка (жидкого альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков.

Ферменты(4часа).
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. Роль отечественных ученых (И. П. Павлов, А. Е. Браунштейн, П. А. Энгельгардт и др.) в развитии энзимологии. Ферменты мономеры (трипсин, лизоцим) и мультимеры (глутатион-редуктаза). 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. Значение исследования множественных форм ферментов для медицины. Механизм действия ферментов. Фермент-субстратные комплексы. Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов.

Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов.

Промышленное получение и практическое использование ферментов. Иммобилизованные ферменты. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека.

Практические работы.
3. Сравнительный анализ продуктов кислотного и ферментативного гидролиза ди- и полисахаридов (на ёпримере сахарозы и крахмала).
4. Влияние на активность «ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов.

Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (3 часа).

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов.

Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины В, В2, В3, В6, В12, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорбиновая кислота).

Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

Практические работы:

5. Качественные реакции на витамины,

Нуклеиновые кислоты и их обмен (4 часа).

История открытия учения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеинових 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. Центральный постулат молекулярной биологии. ДНК - РНК - белок и его развитие.
Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии) . Первичная структура ДНК . Проект «Геном

человека.». Вторичная структура ДНК (молель Дж. Уотсона и Ф.Крика) Полиморфизм вторичной структуры ДНК (А , В, С и Z-формы ДНК). Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК. Строение хроматина.

Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие. Репарация структуры ДНК и ее значение для сохранения видов.
Наследственные заболевания. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК). Ферменты (РНК-полимераза, днк-полимераза, днк-лигаза) и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Обратная транскрипции и ее значение для существования вирусов (на примере вируса иммунодефицита человека и вирусов гриппа) и внутригеномных перестроек. Понятие о подвижных генетических элементах и их значений для эволюцин геномов.

Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

Практические работы:
6. Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей
7. Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов.

Распад и биосинтез белков (3 часа).

Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. Метаболим аминокислот, Конечные продукты распада
белков и пути связывания аммиака в организме. Пути новообразования аминокислот. Активирование аминокислот(синтез аминоацил-тРНК). Возможность перепрограммирования трансляции.

Код белкового синтеза. История его открытия, работы М. Ниренберга, С.Очоа, Х. Г. Кораны и др.

Практические работы:
8. Энзиматический метод выделения и количественного определения мочевины.

Углеводы и их обмен (4 часа).

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.). Гликопротеины как детерминанты групп крови.

Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. 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.

Практические работы:
9. Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала,
10. Качественные реакции на углеводы.

Липиды и их обмен (3 часа).
Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов.
Обмен жиров. Распад жиров и (3-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. Стеролы (холестерол, эргостерол и др.). Структура и функции стероидов (холевая кислота, стероидные гормоны). Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов.

Практические работы:
11.Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы.

Биологическое окисление и синтез АТФ (2 часа).

История изучения процессов биологического окисления. Разнообразие ферментов биологического окисления.

Системы микросомального окисления в клетке. Супероксиддисмутаза, каталаза и их роль в защите организма от активных форм кислорода.

Сопряжение окисления с фосфорилированием. Субстратное фосфорилирование и фосфорилирование на уровне электронно-транспортной цепи. Понятие о сопрягающей мембране митохондрий.

Гормоны и их роль в обмене веществ (4 часа).

Классификация гормонов. Стероидные гормоны. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны.
Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрина, вазопрессина. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагона и инсулина). Сахарный диабет и его виды.

Прочие гормоны (адреналин, ауксин, гиббереллины, цитокинины, простагландины), их структура и механизм действия. Рилинг-факторы гормонов. Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины). Применение гормонов в медицине.

Проблемы биохимической экологии(3часа).

Эколого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов. Пищевые детергенты и антифиданты. Пищевые аттрактанты и стимуляторы. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений. Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.

Тематическое планирование
10 класс

N n	**Название раздела**	**Кол-во часов на**	**Из них кол-во часов, отведенных на практич.часть и контроль.**

/ n		изучение раздела	Лаборат орные работы	Практиче ские работы	Контроль (тестирован ие)
1	Введение	2			
2	Вода и ее роль в биологических системах	3			Зачет по разделам 1, 2
3	Биогенные элементы и их соединения	8		1	Промежут очное тестирован ие
4	Бионеорганическая химия и медицина	10		2	Зачет по разделу 4
5	Решение задач по общей химии с медико-биологической направленностью .	4			
6	Химия в домашней аптечке.	2		1	
7	Образ жизни и вредные привычки	5			Итоговое тестирован ие
	Итого	34	-	4	4

Тематическое планирование
11 класс

N n / n	Название раздела	Кол-во часов на изучен	Из них кол-во часов, отведенных на практич.часть контроль.		
			Лабора торные	Практичес кие	Контроль

		ие раздел а	**работы**	**работы**	**(тестировани**
1	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ	1			
2	Белки	4			тестирование
3	Ферменты	4		2	тестирование
4	Витамины и некоторые другие биологически активные вещества	4		2	промежуточно тестирование
5	Нуклеиновые кислоты и их обмен	3		2	
6	Распад и синтез белков.	3		1	тестирование
7	Углеводы и их обмен	4		2	тестирование
8	Липиды и их обмен	4		1	тестирование
9	Биологическое окисление и синтез АТФ	2			
1 0	Гормоны и их роль в обмене веществ	2			
1 1	Проблемы биохимической экологии	3			Итоговое тестирование
	Итого	34	-	11	7

Список литературы для учителя

1. Arol в И., Богданов А. А. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. - М.: Высшая школа, 2008
2. Березов т. Т. Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. - М.: Медицина, 2002.

3. Березов т т Применение ферментов и медицине Соросовский образовательный журнал. 1996 г. с 23-27.
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор д. Биология. Т. 1-3. - М.: Мир, 1990
5. Гринстейн Б., Гринстейн 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. // ВестникРАН. 2000. Т. 70. Вып. 5. С. 412-424.
8. Кухта В.К. и др. Биологическая химия, учебник. / Под ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Бином, 2008
9. Макаров К. А. Химия и здоровье. - М.: Просвещение, 1985,
10. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. - М.: Просвещение, 1987,
11. Пустовалова Л.М. Основы биохимии.
Ростов н/Дону: Феникс, 2010.
12. Реннеберг Р., Реннеберг и. От пекарни до биофабрики. - М.: Мир, 1986.
13. Спирин А. С. Молекулярная биология: Структура рибосом и биосинтез белка. - М.: Высшая школа, 1986.
14. Спирин А. С. Четверин А. Б., Воронин Л. А. Биосинтез белка и перспективы бесклеточной технолог
Природа. 1991. № 5. С. 10-19.
15. Степанов В. В. Молекулярная биология: Структура и функции белков. - М.: Высшая школа, 1996.
16. Телитченко М. М., Остроумов С. А. Введение в проблемы биохимической экологии. - М.: Наука, 1990.

17. Франк-Каменецкий М. Д. Самая главная молекула. - М.: Просвещение, 1988.
18. Чирков Ю. Ожившие химеры. - М.: Детская литература, 1991.
19. Чухрай Е. С. Молекула, жизнь, организм. - М.: Просвещение, 1981.
20. Шерстнев М. П., Комаров О. С. Химия и биология нуклеиновых кислот. - М.: Просвещение, 1990.
21. Янковский Н. К., Боринская С. Б. Геном человека // Химия и жизнь. 1998. - № 3. С. 10-14.

Список литературы для учащихся

1. В.И. Сивоглазов , И.Б.Агафонова, Е.Т.Захарова ,,Общая биология 10 класс ’’ – М., ,,Дрофа’’, 2020г.
2. В.И. Сивоглазов , И.Б.Агафонова, Е.Т.Захарова ,,Общая биология 11 класс ’’ – М., ,,Дрофа’’, 2020г.

3. Кухта В.К. и др. Биологическая химия: учебник/ Под ред.А.Д.Тагановича.-Минск:БИНОМ, 2008.
4. Ленинджер А. Биохимия.-М .:Дрофа, 2009.
5. МАРРИ Р. и др. Биохимия человека .-М .:Универс, 2010.
6. Пустовалова Л.М. Основы биохимии .-Ростов н/Дону :Феникс , 2010.
7. Рувинский А.О. и др. Общая биология .- М.:КГУ, 2008.
8. CD-ROM Учебное элективное издание Химия(8-11 класс) Виртуальная лаборатория .МарГТУ, Лаборатория систем мультимедия,2008.
9. CD-ROM Обучающие энциклопедии. Химия для всех . Общая и неорганическая химия. РНПО РОСУЧПРИБОР АО «ИНТОС»Курс,2008.
10. CD-ROM Химия. Шпаргалки для старшеклассников..-М .: «Новая школа », 2008.
11. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии - М .:Агар; Флинта;: Лань, 2008.
12. Шамин А.Н. История биологической химии .-М .:Химия, 2009.

Информационно- комуникативные средства:

1. Комплект настольных игр по Атласу новых профессий игр/ : https://box atlas 100.ru/future
2. Видеолектории
https://www.youtube.com/watch?v=nQh130C414Q&index..

OLYG79EHVC9rsWBWMIR Mew Riz
https://www.youtube.com/watch?v=X16eivdt8Bk&list=..
vC19rs WBWMIRMew Rj7&index=17
https://www.youtube.com/watch?v=puce KBWzeqQ&t=195
https://www.youtube.com/watch?v=gHeGo3pJS[k&t=145
https://www.youtube.com/watch?v=FZmO53ebWcA&list=.. YG79
EHVC19rs WBWMR MewRj7&index=18
https://www.youtube.com/watch?v=onog RbU6pQc&list=PLF6TGKOU YG79
EHVC19rsWBWMIR Mew Rj7&index=19
https://www.youtube.com/watch?v=Eldwk6RVnB4
https://www.youtube.com/watch?v=0k6Z49y7sqE&t=13
https://www.youtube.com/watch?v=rJRouJJPFIg&t=18
https://www.youtube.com/watch?v=k5_GJkEaSwo
https://www.youtube.com/watch?v=tYjur3DSHYE
https://www.youtube.com/watch?v=7mV Nd9bSY
https://foxford.ru/events/246?ref=p308_url

Интернет-ресурсы
1. Научный журнал «Биохимия:
https://www.libnauka.ru/journal/biohimiya/
2. Сайт biomolecula.ru (например, статья «Липидный фундамент жизние)):
https://biomolecula.ru/articles/tetrodotoksin-istorii..
https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinka..
https://biomolecula.ru/articles/obo-vsekh-rk-na-svete..
https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-c..
nukleinovykh-kislot
https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-p..
reaktsiia
https://biomolecula.ru/articles/nauka-daet-shans-mole..
meditsine
https://biomolecula.ru/articles/lipidnyi-fundament-zh..
https://biomolecula.ru/articles/poiavlenie-i-evoliuts..

Календарно-тематическое планирование 10 класс

Nn /n	Дата план.	Дата факт.	Тема урока	Практические работы	Примечание

ВВЕДЕНИЕ (2 ЧАСА)					
1			Вводный инструктаж по технике безопасности .Биохимия как наука.		
2			Методы биохимических исследований .		
ВОДА И ЕЕ РОЛЬ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (3 ЧАСА)					
3			Вода в биосфере .Вода в жизни живых организмов .		
4			Физико-химические свойства воды.		
5			Вода в клетке и организме.		Тестирование по теме.(контроль).
БИОГЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ (8 ЧАСОВ)					
6			Классификация химических элементов в живых организмах.		
7			Водород и его соединения.	Практическая работа №1 «Простейшие способы очистки воды из природных источников»	
8			Углерод и его соединения в живых организмах		
9			Кислород , сера и их соединения в живых организмах .		
10			Азот , фосфор и их соединения.		
11			Атомы галогенов и их соединения.		
12			Обобщение знаний по разделу «Биогенные элементы и их соединения»		
13			Промежуточный контроль знаний (тестирование) .		
БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И МЕДИЦИНА (10 ЧАСОВ)					
14			Физиологическая роль химических элементов в живых организмах.		
15			Натрий и калий.		
16			Магний и кальций.		
17			Химия ионов d-металлов в организме.		
18			Практическая работа №2 «Получение комплексных соединений »	Практическая работа №2 «Получение комплексных соединений »	

19			Марганец и молибден.		
20			Железо и кобальт.		
21			Практическая работа №3 «Изучение состава препарата ,,Ферроплекс’’»	Практическая работа №3 «Изучение состава препарата ,,Ферроплекс’’»	
22			Медь и цинк в живых организмах		
23			Обобщение знаний по разделу ,,Бионеорганическая химия и медицина’’.		Контроль по теме
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ С МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ (4 ЧАСА)					
24			Решение задач по теме ,,Количество вещества’’ ,,Строение атома’’.		
25			Решение задач на расчеты по формулам		
26			Решение задач по теме,,Электролиз’’.		
27			Решение задач по теме,,Растворы’’.		
ХИМИЯ В ДОМАШНЕЙ АПТЕЧКЕ (2 ЧАСА)					
28			Лекарственные средства первой помощи.		
29			Практическая работа №4 ,,Изучение свойств салициловой и ацетилсалициловой кислот’’	Практическая работа №4 ,,Изучение свойств салициловой и ацетилсалициловой кислот’’	
ОБРАЗ ЖИЗНИ И ВРЕДНЫЕ ПРИВЫЧКИ (5 ЧАСОВ.)					
30			Здоровый образ жизни.		
31			Табакокурение , алкоголизм .		
32			Наркотики и наркомания.		
33			Образ жизни и вредные привычки (семинар) .		
34			Обобщение знаний по курсу ,,Основы биохимии’’ (итоговое тестирование).		Контроль по теме.

Календарно-тематическое планирование 11 класс

Nn/n	**Дата план.**	**Дата факт.**	**Тема урока**	**Практические работы**	**Примечание**

ВВЕДЕНИЕ (1 ЧАС)					
1	**05.09**		Вводный инструктаж по технике безопасности. Регуляция обмена веществ.		
БЕЛКИ (4 ЧАСА)					
2	**12.09**		Состав, классификация, свойства и функции белков.		
3	**19.09**		Природные пептиды.		
4	**26.09**		Практическая работа №1 «Разделение аминокислот методом хроматографии на бумаге	Практическая работа №1 «Разделение аминокислот методом хроматографии на бумаге».	
5	**03.10**		Практическая работа №2 «Приготовление раствора белка. Денатурация белков».	Практическая работа №2 «Приготовление раствора белка. Денатурация белков».	Контроль по теме
Ферменты (4 часа)					
6	**17.10**		Свойства ферментов. Ферментативный катализ.		
7	**24.10**		Значение ферментов.		
8	**31.10**		Практическая работа №3 «Сравнительный анамнез продуктов гидролиза ди и полисахаридов».	Практическая работа №3 «Сравнительный анамнез продуктов гидролиза ди и полисахаридов».	
9	**07.11**		Практическая работа №4 «Влияние на активность ферментов t c ,pH активаторов и ингибиторов».	Практическая работа №4 «Влияние на активность, ферментов t c ,pH активаторов и ингибиторов».	Контроль по теме.
ВИТАМИНЫ И НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (4 ЧАСА)					
10	**14.11**		Классификация витаминов. Участие витаминов в обмене веществ.		
11	**28.11**		Практическая работа №5	Практическая работа	

			«Качественные реакции на витамины».	№5 «Качественные реакции на витамины».	
12	**05.12**		Разнообразие биологически активных соединений .		Контроль по теме.
13	**12.12**		Промежуточный контроль знаний (тестирование).		
НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ОБМЕН (3 ЧАСА)					
14	**19.12**		Классификация, состав и строение нуклеиновых кислот .		
15	**26.12**		Практическая работа №6 «Выделение РНК из дрожжей ».	Практическая работа №6 «Выделение РНК из дрожжей ».	
16	**09.01**		Практическая работа №7 «Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов».	Практическая работа №7 «Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов».	
РАСПАД И БИОСИНТЕЗ БЕЛКОВ (3 ЧАСА)					
17	**16.01**		Распад и биосинтез белков .		
18	**23.01**		Практическая работа №8 «Энзиматический метод определения мочевины».	Практическая работа №8 «Энзиматический метод определения мочевины».	
19	**30.01**		Код белкового синтеза. Генетический код митохондрий и хлоропластов .		Контроль по теме
УГЛЕВОДЫ И ИХ ОБМЕН (4 ЧАСА)					
20	**06.02**		Классификация углеводов Полисахариды. Функции углеводов.		
21	**20.02**		Обмен углеводов. Гликолиз.Спиртовое брожение.Действие этанола на организм человека.		
22	**27.02**		Практическая работа №9 «Сопоставление структуры гликогена и крахмала».	Практическая работа №9 «Сопоставление структуры гликогена и крахмала».	
23	**05.03**		Практическая работа №10 «Качественные реакции на	Практическая работа №10	Контроль по теме.

			углеводы».	«Качественные реакции на углеводы».	
ЛИПИДЫ И ИХ ОБМЕН (4 ЧАСА)					
24	**12.03**		Липиды. Свойства и биологическое значение.		
25	**19.03**		Обмен жиров. Нарушения в обмене жиров.		
26	**02.04**		Воски. Стероиды. Фосфоролипиды.		
27	**09.04**		Практическая работа №11 «Гидролиз жиров.Влияние желчи на активность липазы ».	Практическая работа №11 «Гидролиз жиров.Влияние желчи на активность липазы ».	Контроль по теме.
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ И СИНТЕЗ АТФ (2 ЧАСА)					
28	**16.04**		Разнообразие ферментов биологического окисления. Каталаза и ее роль.		
29	**23.04**		Строение протонной АТФазы и вероятные механизмы синтеза АТФ.		
ГОРМОНЫ И ИХ РОЛЬ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ (2 ЧАСА)					
30	**30.04**		Классификация гормонов. Характеристика инсулина, гормона роста.		
31	**07.05**		Сахарный диабет и его виды. Применение гормонов в медицине.		Контроль по теме.
ПРОБЛЕМЫ БИОХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ (3 ЧАСА)					
32	**14.05**		Эколого-биохимические взаимодействия живых организмов.		
33	**21.05**		Проблемы биохимической экологии (семинар)		
34			Обобщение знаний по курсу «Основы биохимии» Итоговое тестирование.		