

Ростовская область, Октябрьский район, хутор Киреевка
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 3

Утверждаю
Директор МБОУ СОШ № 3
приказ от _____ № М
_____ А.Д. Цуриков
МП

(ПРОЕКТ)
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по факультативному курсу «Биохимия с
основами молекулярной биологии»

на 2022-2023 учебный год

Среднее общее образование 11 класс
Количество часов: 67 часов
УМК: под ред. В.В. Пасечника (10-11 класс)

1. Результаты освоения факультативного курса «Биохимия с основами молекулярной биологии» 11 класс

Личностные результаты освоения программы среднего общего образования по факультативному курсу «Биохимия с основами молекулярной биологии» в 11 классе отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности.

5) Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности жизни;
- ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысляя собственный опыт и выстраивая дальнейшие цели;
- развитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактику наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

7) Экологическое воспитание:

- ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;
- развитие экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;
- воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

8) Ценности научного познания:

- ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира;
- содействие повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
- овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия

Метапредметными результатами освоения факультативного курса «Биохимия с основами молекулярной биологии» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности.
- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения.
- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи.
- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы.

Познавательные УУД:

- подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений.
- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме.
- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста.
- определять своё отношение к природной среде;
- выражать своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.
- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями.

Коммуникативные УУД:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую роль в совместной деятельности.
- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые

- средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности.
- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ.

Предметными освоения факультативного курса «Биохимия с основами молекулярной биологии» являются следующие умения:

Обучающийся научится:

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира,
- прогнозировать перспективы развития биологии;
- устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;
- обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;
- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
- решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и мРНК, антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом
- коде, принципе комплементарности;
- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;
- сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;
- выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств
- живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;
- обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;
- определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;
- разные способы размножения организмов;
- характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том

- числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;
- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;
- выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;
- обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
- характеризовать факторы (движущие силы) эволюции;
- характеризовать причины изменчивости и многообразия видов согласно синтетической теории эволюции;
- характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции;
- устанавливать связь структуры и свойств экосистемы;
- схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания),
- прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды;
- аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;
- обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы;
- оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;
- в тексте биологического содержания проблему и аргументированно её объяснять;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

Обучающийся получит возможность научиться:

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;
- прогнозировать последствия собственных исследований с учётом этических норм и экологических требований;
- выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных;
- изображать циклы развития в виде схем;
- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;
- аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;
- моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;
- выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона,
- предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы;

- использовать приобретённые компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

2.Содержание факультативного курса «Биохимия с основами молекулярной биологии» 11 класс

Введение. Определение биохимии и история ее развития. Методы биохимических исследований и их характеристика. Молекулярная биология и биотехнология, предмет и задачи. Значение биохимии, молекулярной биологии и биотехнологии для развития биологии, медицины, сельского хозяйства и промышленности.

Белки. Аминокислотный состав белков. Структура белковой молекулы. Первичная структура белков. Первичная структура и видовая специфичность белков (на примере инсулина). Вторичная структура белков. Особенности α -спирали и β -структуры полипептидной цепи. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белковой молекулы. Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры). Денатурация и ренатурация белков. Понятие о нативном белке. Амфотерность и реакционная способность белков. Изоэлектрическое состояние белковой молекулы. Физико-химические свойства белков. Методы выделения белков из биологического материала. Методы фракционирования белков. Способы очистки белковых препаратов от низкомолекулярных примесей. Номенклатура и классификация белков. Функции белков в организме (структурная, механохимическая, каталитическая, гормональная, рецепторная, защитная, регуляторная, транспортная, токсическая).

Ферменты. Каталитическая (ферментативная) функция белков. Роль ферментов в явлениях жизнедеятельности. История открытия и изучения ферментов. Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от различных факторов: концентрации субстрата и фермента, температуры, рН среды, ионной силы раствора, действия активаторов и ингибиторов, специфичности. Классификация ферментов, ее принципы и современное состояние. Локализация ферментов в клетке. Методы белковой химии, используемые для выделения и очистки ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов.

Нуклеиновые кислоты. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновая кислота. Локализация ДНК в клетке. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Правила Чаргаффа. Виды ДНК. Полиморфизм ДНК. Структура хроматина ядра и хромосомы. Понятие о сателлитных ДНК. Плавление молекул ДНК. Рибонуклеиновые кислоты, их классификация (тРНК, рРНК, иРНК, яРНК, вРНК). Сравнительная характеристика видов нуклеиновых кислот.

Матричные биосинтезы и основы генной инженерии. Механизм биосинтеза ДНК (репликация). Регуляция биосинтеза ДНК в клетке. Природа спонтанного и искусственного мутагенеза. Роль ДНК в передаче наследственной информации. История развития генной инженерии. Биотехнология рекомбинантных ДНК. Механизм биосинтеза РНК (транскрипция). Локализация биосинтеза ДНК и РНК в клетке. Схема матричного биосинтеза белка (трансляция). Активирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Генетический код. Регуляция рибосомального биосинтеза белков.

Катаболизм нуклеиновых кислот, белков и обмен нуклеотидов и аминокислот. Пути распада нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов. Обмен нуклеозидфосфатов. Пути их деструкции. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых оснований. Биосинтез пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов. Пути распада белков (экзо- и эндогенный). Метаболизм аминокислот. Пути новообразования аминокислот в природе и

их соотношение у различных классов организмов. Производство синтетических аминокислот. Проблема искусственной (синтетической) пищи.

Обмен углеводов. Пути распада поли- и олигосахаридов (экзо- и эндогенные). Метаболизм моносахаридов. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути, их соотношение в организме). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз и гликогенолиз. Химизм спиртового брожения. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты при посредстве мультиэнзимного комплекса. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот. Биосинтез углеводов. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фотосинтеза и хемосинтеза. Его энергетическое обеспечение.

Обмен липидов. Гидролиз липидов при участии липазы. Обмен глицерина. α и β -окисление высших жирных кислот, их локализация в клетке и соотношение в животном и растительном царстве. Обмен ацетил-КоА. Биосинтез высших жирных кислот. Локализация биосинтеза высших жирных кислот в клетке. Механизм биосинтеза триглицеридов, роль ацилтрансфераз (моно- и диглицеридтрансацилаз) в этом процессе. Фосфатидные кислоты — промежуточные продукты в биосинтезе триглицеридов.

Биологическое окисление и энергетический обмен. Определение понятия «биологическое окисление». Современные представления о механизмах биологического окисления: митохондриальное, микросомальное окисление, пероксидное окисление липидов и короткие пути окисления. Сопряжение биологического окисления с фосфорилированием. Дыхательная цепь ферментов, осуществляющих сопряжение окисления с фосфорилированием. Локализация окислительного фосфорилирования в клетке. Регуляция окислительного фосфорилирования в митохондриях. Разобщение окисления и фосфорилирования. Энергетический эффект распада углеводов; сопоставление брожения, гликолиза и дыхания по этому показателю. Энергетический эффект окисления триглицеридов и других липидов.

Гормоны. История развития учения о гормонах. Определение понятия «гормоны». Номенклатура и классификация гормонов. Биологические функции гормонов и гормоноподобных веществ. Получение и применение гормонов в сельском хозяйстве и медицине.

Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Общие положения о взаимосвязи обмена веществ в организме. Роль ключевых метаболитов: ацетил-КоА, ПВК, глюкозо-6-фосфата, 3- фосфоглицеринового альдегида в метаболических процессах. Обмен веществ как единое целое.

Регуляция процессов жизнедеятельности. Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе: метаболитный, оперонный, клеточный, организменный, популяционный.

3. Тематическое планирование факультативного курса «Биохимия с основами молекулярной биологии» 11 класс

Тема	Количество часов	Основные направления воспитательной деятельности
Введение	4	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Белки	8	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры

		здоровья и эмоционального благополучия
Ферменты	8	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Нуклеиновые кислоты	8	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Матричные биосинтезы и основы геной инженерии	4	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Катаболизм нуклеиновых кислот, белков и обмен нуклеотидов и аминокислот	8	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Обмен углеводов	4	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Обмен липидов	4	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Биологическое окисление и энергетический обмен	12	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Гормоны.	4	Экологическое воспитание Ценности научного познания Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов	3	Экологическое воспитание Ценности научного познания

и липидов		Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
Итого	67	

4.Календарно-тематическое планирование факультативного курса «Биохимия с основами молекулярной биологии» 11 класс

№ п/п	Дата	Тема урока	Количество часов
1 полугодие			
Введение (4 часа)			
1		Методы биохимических исследований и их характеристика.	1
2		Молекулярная биология и биотехнология, предмет и задачи	1
3		Значение биохимии, молекулярной биологии и биотехнологии для развития биологии, медицины, сельского хозяйства и промышленности.	1
4		Значение биохимии, молекулярной биологии и биотехнологии для развития биологии, медицины, сельского хозяйства и промышленности.	1
Белки(8 часов)			
5		Аминокислотный состав белков	1
6		Амфотерность и реакционная способность белков. Изоэлектрическое состояние белковой молекулы	1
7		Изоэлектрическое состояние белковой молекулы. Физико-химические свойства белков	1
8		Структура белковой молекулы. Номенклатура и классификация белков	1
9		Функции белков в организме. Понятие о нативном белке.	1
10		Методы фракционирования белков	1
11		Способы очистки белковых препаратов от низкомолекулярных примесей	1
12		Физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация белков	1
Ферменты (8 часов)			
13		История открытия и изучения ферментов	1
14		Строение ферментов. Механизм действия ферментов.	1
15		Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и фермента	1
16		Свойства ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов	1
17		Конкурентное и неконкурентное торможение действия ферментов	
18		Классификация ферментов, ее принципы и современное состояние	1
19		Локализация ферментов в клетке	1
20		Промышленное получение и практическое использование ферментов..	1

Нуклеиновые кислоты (8 часов)			
21		Дезоксирибонуклеиновая кислота. Нуклеотидный состав ДНК: правила Чаргаффа	1
22		Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика)	1
23		Плавление молекул ДНК	1
24		Структура хроматина ядра и хромосомы.	1
25		Рибонуклеиновые кислоты, их классификация (тРНК, рРНК, иРНК, яРНК, вРНК)	1
26		Сравнительная характеристика видов нуклеиновых кислот	1
27		Обмен нуклеиновых кислот .Пути распада нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов	1
28		Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых оснований	1
Матричные биосинтезы и основы генной инженерии (4 часа)			
29		Комплементарный механизм обеспечения специфичности воспроизведения структуры при биосинтезе ДНК.	1
30		Регуляция биосинтеза ДНК в клетке	1
31		Биосинтез РНК.	1
2 полугодие			
32		Локализация биосинтеза РНК в клетке	1
Катаболизм нуклеиновых кислот, белков и обмен нуклеотидов и аминокислот (8 часов)			
33		Пути распада белков	1
34		Гидролиз белков	1
35		Метаболизм аминокислот	1
36		Матричная теория биосинтеза белков	1
37		Общая схема матричного биосинтеза белков.	1
38		Активирование аминокислот	1
39		Роль рибосом в биосинтезе белка. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация	1
40		Код белкового синтеза. Регуляция рибосомального биосинтеза белков.	1
Обмен углеводов (4 часа)			
41		Пути распада полисахаридов и олигосахаридов. Метаболизм моносахаридов	1
42		Обмен глюкозо-6-фосфата. Обмен ПВК	1
43		Гликолиз и гликогенолиз. Химизм спиртового) брожения	1
44		Окислительное декарбоксилирование ПВК. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фотосинтеза и хемосинтеза.	1
Обмен липидов (4 часа)			
45		Гидролиз липидов при участии липазы	1
46		Обмен глицерина. В-окисление ВЖК	1
47		Обмен ацетил-КоА	1
48		Фосфатидные кислоты — промежуточные продукты 2 в биосинтезе триглицеридов	1
Биологическое окисление и энергетический обмен (12 часов)			
49		Современные представления о механизмах биологического окисления	1
50		Сопряжение биологического окисления с	1

		фосфорилированием	
51		Разобщение окисления и фосфорилирования	1
52		Свободное окисление; переключение с окисления, сопряженного с фосфорилированием, на свободное окисление	1
53		Свободное окисление; переключение с окисления, сопряженного с фосфорилированием, на свободное окисление	1
54		Пероксисомы и их функции.	1
55		Пероксисомы и их функции.	1
56		Энергетический эффект распада углеводов	1
57		Энергетический эффект распада углеводов	1
58		Сопоставление брожения, гликолиза и дыхания по энергетическому эффекту	1
59		Энергетический эффект окисления триглицеридов и других липидов	1
60		Энергетический эффект окисления триглицеридов и других липидов	1
Гормоны. (4 часа)			
61		Номенклатура и классификация гормонов. История развития учения о гормонах	1
62		Стероидные гормоны: строение, свойства и функции.	1
63		Пептидные гормоны: структура и функции.	1
64		Адреналин, тироксин, ауксины, гиббереллины, простогландины. Получение и применение гормонов в сельском хозяйстве и медицине	1
Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов (3 часа)			
65		Общие положения о взаимосвязи обмена веществ в организме	1
66		Взаимосвязь обменов нуклеиновых кислот и белков	1
67		Взаимосвязь нуклеиновых кислот и углеводов	1