

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЧИСТОПРУДНЕНСКАЯ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

Рассмотрена:
на заседании
методического объединения
естественно-математических
предметов
протокол № 4 от 14.03.24
председатель _____
В.И. Ситкова

Принята:
на заседании
педагогического совета
протокол № 5 от 14.03.24г.



Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Биология 5-9 класс.
Проектно-исследовательская деятельность»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Актуальность реализации данной программы обусловлена самой особенностью проектно-исследовательской деятельности. Эта деятельность лежит в основе познавательного интереса ребенка, является залогом умения планировать любые действия и важным условием успешной реализации идей. Любые изменения современного общества связаны с проектами и исследованиями – в науке, творчестве, бизнесе, общественной жизни. Поэтому важным элементом развития личности обучающегося является формирование основных навыков проектно-исследовательской деятельности.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Для полного учета потребностей учащихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков. Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественным наукам и технологиям.

В подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы. Подобного рода заинтересованность стимулирует постоянное желание школьника к познанию нового, расширению и углублению соответствующих знаний, и получению новых в том числе практических навыков, а также мотивирует учащегося на профориентацию.

Программа нацелена на помощь ребенку в освоении основ организации и осуществления собственной проектно-исследовательской деятельности, а также в приобретении необходимого опыта для работы над индивидуальным исследованием или проектом. Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных навыков, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции:

- навыка самостоятельного решения актуальных исследовательских или практических задач, включающего в себя умение видеть и анализировать проблемы, нуждающиеся в решении, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать свое продвижение к желаемому результату;
- навыка генерирования и оформления собственных идей, облечения их в удобную для распространения форму;
- навыка уважительного отношения к чужим взглядам и идеям, оформленным в работах других людей, других авторов – владельцев интеллектуальной собственности;

– навыка публичного выступления перед большой аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения, ответов на вопросы сверстников и взрослых, убеждения других в своей правоте, продвижения своих идей;

– навыка работы с библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно-исследовательская деятельность школьника.

Кроме того, работа школьника над проектом или исследованием будет способствовать и развитию его адекватной самооценки.

Варианты реализации программы и формы проведения занятий.

Данная программа рассчитана на работу со школьниками 6-9 классов. Педагогу важнее акцентировать свое внимание не столько на качестве результата проекта или исследования, сколько на том, чтобы учащийся получал знания в том числе и через выполнение практического задания, делал выводы и умозаключения на основании своего исследования, учился сравнивать его результаты с теоретическим материалом и исследованиями других школьников. Таким образом, школьник освоит основы проектно-исследовательской деятельности и приобретет навык критического отношения к материалу.

Программа разбита на модули, которые могут быть использованы либо частично, либо полностью. Так модуль «Как животные и растения приспосабливаются» (эволюционная экология) предполагается для изучения в 6 классе в течение одного года (34 часа в год). Модули «Основы растениеводства» 7 классе в течение одного года (34 часа в год). «Биотехнология» рассчитаны на 17 часов и могут быть реализованы в 8 классе в течении 1 года (17 часов в год). Аналогично модуль «Молекулярные основы физиологии и фармакологии» рассчитан на 17 часов и могут быть реализованы в 9 классе в течении 1 года (17 часов в год).

Можно рекомендовать использовать модули «Как животные и растения приспосабливаются», «Основы растениеводства», «Молекулярные основы селекции» в качестве непрерывного образовательного цикла (6-9 класс по 1 часу в неделю) для классов агро-биотехнологической направленности. Модули «Как животные и растения приспосабливаются», «Биотехнологии» и «Молекулярные основы физиологии и фармакологии» в качестве непрерывного образовательного цикла (6-9 класс по 1 часу в неделю) для классов биотехнологического или медицинского направлений.

Взаимосвязь с программой воспитания. Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций примерной программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данных возрастных категорий. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это проявляется:

– в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в примерной программе воспитания;

– в возможности комплектования разновозрастных групп для организации профориентационной деятельности школьников, воспитательное значение которых отмечается в примерной программе воспитания;

– в интерактивных формах занятий для школьников, обеспечивающих большую их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей, ключевое значение которых для воспитания подчеркивается примерной программой воспитания.

Задача учителя состоит в том, чтобы сопровождать процесс профессиональной ориентации школьника, раскрывая потенциал каждого через вовлечение в многообразную

деятельность, организованную в разных формах. При этом результатом работы учителя в первую очередь является личностное развитие учащегося. Личностных результатов учитель может достичь, увлекая ученика совместной и интересной им обоим деятельностью, устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу, насыщая занятия ценностным содержанием. Примерная схема проведения занятий по программе:

1. Объяснение теоретического материала по теме.
2. Подготовка к экспериментальному занятию, обсуждение объектов для практического занятия.
3. Проведение практического занятия – основная задача освоение методологии данного эксперимента.
4. По окончании предложить детям, которые заинтересовались данным экспериментом, развить его в исследовательский проект. Для этого необходимо обсудить объекты, которые ученик будет исследовать, составить план эксперимента.
5. Помочь ученику проанализировать результаты эксперимента.

Оценить результаты проектно-исследовательской деятельности школьников можно в процессе защиты ими своих работ в рамках школьной научнопрактической конференции.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» (эволюционная экология) 6 классы (34 часа)

1. Мы исследуем живые объекты (6 часов)

Свойства и строение живых организмов (строение клетки). Вид, особь – организм как единая система. Адаптации (приспособления). Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания.

Понятие вариативности признака. Исследовательские работы «Все ли (синицы, белки, березы и т.д.) одинаковые? Фото-квест».

Ограничения морфологических и физиологических адаптаций. Почему организмы не становятся бесконечно большими, маленькими, всеядным. Практическая работа «Составляем книгу рекордов растений и животных нашего края».

2. Влияние окружающей среды на живые организмы (12 часов)

Факторы окружающей среды (абиотические, биотические, антропогенные). Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: температура, свет, влажность. Практическое занятие «Цвет и тепло» (кубики льда взвесить, положить в чашки Петри на разноцветную бумагу, через 30 минут взвесить заново – кто быстрее растаял). Практическое занятие «Что растворяется в воде» (эксперимент «Жидкий дом»). Практическое занятие «Диффузия веществ в воде (растворы)», «Движение растворов по цветку». Практическое занятие «Лед плавает в воде (айсберги, замерзание водоемов)». Практическое занятие «Лед при замерзании расширяется» (разрушение камня (почвообразование), замерзание клеток).

Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам. Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет. Практическое занятие «Шуба» (кубики льда завернуть в разный материал, взвесить). Практическое занятие «Пигменты» (можно разделить на ватмане красители из фломастеров). Практическое занятие «Как животные плавают в воде» (Эксперимент с пипеткой).

Исследовательские работы «Влияние света (тепла, влажности, состава почвы) на растения в естественных или искусственных условиях» (на доступном материале).

3. Взаимодействия живых организмов (4 часа)

Биотические факторы. Закономерности развития межвидовых взаимоотношений. Коэволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин) Эволюция стратегий добывания пищи. Социальность. Виды-вселенцы. Перечень растений вредителей. Исследовательская работа «Наблюдения за взаимоотношениями животных при добывании пищи (кормушки для птиц, для городских или сельских животных)». Исследовательская работа «Распространение видов синантропов в нашей местности».

4. Человек в жизни растений и животных? (6 часов)

Антропогенные факторы. Правда ли, что первобытные люди жили в гармонии с природой. Одомашнивание и приручение животных и растений. Зачем спасать вымирающие виды, как это делать. Культурные растения и их дикие предки. Почему важно их сохранять. Разнообразие культурных растений и их значение в жизни человека. Красная книга вашей территории. Особо охраняемые территории, заповедники России и мира. Практическая работа «Разнообразие культурных растений в вашем регионе».

Исследовательская работа «Влияние антропогенных факторов на развитие растений в городе/населенном пункте».

Экскурсия/практическая работа «Особо охраняемые природные территории (ООПТ) в вашем регионе – уникальные объекты природы».

5. Экологические ниши (6 часов)

Биосфера – одна из важнейших оболочек Земли. Что такое «экологические ниши» и как они формируются? Формирование знаний по биоразнообразию жизненных форм, поведенческих приспособлений, модификационная изменчивость (на базовом уровне). Растительные сообщества и их типы. Развитие и смены растительных сообществ. Исследовательские работы «Экологические ниши вокруг тебя – описание факторов окружающей среды». Исследовательские работы «Фенологические наблюдения».

Модуль «Основы растениеводства» 7 класс (34 часов)

1. Введение в растениеводство (2 часа)

Что-такое растениеводство: основные факторы выращивания растений. История развития агрохимических знаний (работы М.В. Ломоносова, Ю. Либиха, Буссенго, В.В. Докучаева, К.А. Тимирязева, П.А. Костычева, Д.Н. Прянишникова и др.). Практическая работа «Бочка Либиха».

2. Агротехнический эксперимент (6 часов)

Правила постановки агроэкспериментов. Постановка экспериментов с растениями. Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач эксперимента по выращиванию растений в контролируемой среде. Контроли, повторности, проведение эксперимента. Планирование эксперимента. Оценка результатов эксперимента. Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)».

Освоение технологии круглогодичного выращивания салатов и микрозелени в контролируемых искусственных условиях. Сбор установки для выращивания растений в контролируемых условиях.

3. Регуляторы роста растений. Защита растений (4 часа)

Понятие о регуляторах роста растений. Стимуляторы роста – фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины). Ингибиторы роста растений: 1. природные (абсцизовая кислота и некоторые фенольные вещества (икумаровая, коричная, салициловая к-ты), 2. синтетические (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды). Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга. Практическая работа «Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга».

Защита растений от вредителей: основы биометода. Практическая работа «Инсектарии: правила и условия разведения полезных насекомых».

4. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (8 часов)

Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Проведение воды в корне и стебле растений. Практическая работа «Корневое давление».

Водный режим растений: строение устьиц: факторы, влияющие на их раскрытие и закрытие. Значение механизма регуляции испарения влаги растением. Практическая работа «Приготовление препарата устьиц методом слепка».

Исследовательские работы: «Влияние условий содержания растений на количество устьиц».

Фотосинтез – уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза для живых организмов. Практическая работа «Функциональная диагностика растений по активности хлоропластов» Исследовательская работа «Определение хлорофилла А и Б, оценка фотосинтетической активности растений и факторов, влияющих на нее».

Факторы роста растений: воздух и аэрация. Подземное дыхание растений: состав почвенного воздуха, газообмен. Газообмен при беспочвенном выращивании. Практиче-

ская работа «Аэрация, CO₂ и O₂. Дыхание растений». Практическая работа «Дыхание растений: оценка интенсивности дыхания растений и плодов».

Исследовательские работы: «Влияние способа выращивания (состава питательной смеси, схемы внесения) на рост и развития различных растений».

5. Культурные растения. Современные аспекты селекции (10 часов)

Как человек стал использовать растения? Связь развития цивилизации человека и одомашнивания растений. Доместикация. Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?»

Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость. Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)».

Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)». Эффект бутылочного горлышка и генетическое разнообразие. Что такое ген-банк? Зачем сохранять генетические ресурсы растений?

Значение работ Н.И. Вавилова. Закон гомологических рядов. Центры происхождения культурных растений Н.И. Вавилова и П.М. Жуковского. Практическая работа по группам «Откуда на наших столах фрукты/овощи/злаки».

Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.

Биотехнология культурных растений. Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке» (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений).

Как человек может модифицировать растения? Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.

6. Растительная продукция. (4 часов)

Надземные и подземные органы растений. Побег и видоизмененный побег растений. Способы размножения растений.

Понятие о качестве продуктов питания. Проблемы конкуренции отечественных продуктов питания с импортными. Логистика доставки и средства сохранения продуктов питания.

Микрозелень: полезность и технология. Исследовательская работа «Оценка качества выращенной микрозелени» (либо своя, либо из магазина).

Модуль «Биотехнология» 8 класс (17 часов)

1. Биотехнология (1 час)

Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.

2. Микробиология (4 часа)

Положение прокариотов в системе органического мира. Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий. Морфология бактерий. Простые и сложные методы окрашивания бактерий. Физиология бактерий: питание, дыхание, рост и размножение. Молочнокислое и спиртовое брожение. Фототрофные и хемотрофные бактерии. Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов.

Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями. Лабораторная работа «Посев смыва с рук на чашки Петри».

Война бесконечности: антибиотики против бактерий. Механизмы действий антибиотиков. Межклеточная коммуникация бактерий. Чувство кворума. Лабораторная работа «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавлением антибиотиков».

Применение бактерий человеком. Кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами. Исследовательская работа «Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности».

3. Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли) (3 часа)

Плесневые грибы продуценты биологически активных веществ.

Общая характеристика дрожжей сахаромицетов. История использования дрожжей в традиционной биотехнологии. Технологии виноделия и хлебопечения, специализированные расы дрожжей. Метаболизм дрожжей.

Особенности вегетативного и полового размножения у дрожжей, значение изучения митоза и цитокинеза для оптимизации процессов культивирования дрожжевых штаммов, понимания причин патогенности дрожжей и грибов, поиска мишеней фунгицидов и разработки новых лекарственных препаратов. Лабораторная работа «Наблюдение размножения дрожжевых клеток».

Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод. Исследовательская работа «Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (*Chlorella vulgaris*)».

4. Наследственная информация (3 часа)

Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость. Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)».

Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)». Практическая работа «Мутация на бутерброде (любой объект из предыдущей работы, где изменение инструкции приведет к изменению внешнего вида объекта)».

5. Вирусология. (2 часа)

Положение вирусов в системе органического мира. Структура и химический состав вирусов. Классификация вирусов. Репродукция вирусов. Просмотр документального фильма о вирусах.

Вирусы - возбудители инфекционных болезней. Онковирусы. Бактериофаги: строение, свойства, применение. Биологические методы борьбы с вирусами.

6. Биотехнологии в животноводстве (2 часа)

Доместикация (одомашнивание) основные домашние животные; современные эксперименты по доместикации животных (лисица, норка и др. – эксперименты научной школы академика Беляева). Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные,

которые живут рядом с человеком и одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?».

7. Биотехнологии в растениеводстве (2 часа)

Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.

Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений, Гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование). История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений.

Как человек может модифицировать растения? Генная инженерия растений: Что такое генетическая инженерия растений.

Модуль «Молекулярные основы физиологии и фармакологии» 9 класс (17 часов)

1. Физиологическая химия. (6 часов)

Введение. Биогенные элементы: органогены: О, С, N, H. Активные формы кислорода, их получение, нейтрализация.

Макроэлементы: процент содержания в организме, выполняемая функция, содержание в продуктах питания. Ca^{2+} - связывающие белки, депонирование кальция, регуляция уровня кальция в организме: гормоны почек. Mg – строение хлорофилла, его активация солнечной энергией.

Микроэлементы: в каких молекулах содержатся, выполняемая функция, содержание в продуктах питания. Последствия передозировки микроэлементами. Fe – усваиваемые типы соединений железа. Гемопротейны, гемоцианин, цитохромы. Cu – усвоение и транспорт меди.

Жиры. Заболевания человека, связанные с нарушениями жирового обмена. Дислипидемии.

Углеводы. Заболевания человека, связанные с нарушениями углеводного обмена. Сахарный диабет.

Белки. Строение. Заболевания человека, связанные с нарушениями белкового обмена. Функции белков. Ферменты. Механизм действия.

Витамины жирорастворимые, водорастворимые. Превращение витаминов в активные формы коферментов. Авитаминозы.

Клетка. Понятие мембраны. Функции мембран. Виды транспорта в клетку.

Мембранные органоиды. Заболевания связанные с нарушением работы мембранных органелл, болезни накопления. Типы контактов между клетками. Значение межклеточной коммуникации для здоровья организма.

Ядро. Уровни упаковки хроматина. Хромосомные территории. Немембранные органоиды.

2. Молекулярная биология. (6 часов)

Основные вехи развития молекулярной биологии.

Нуклеиновые кислоты. Основные принципы строения. Практическая работа «Выделение ДНК из банана».

Матричные синтезы. Репликация – основа клеточного деления. Принципы репликации.

Практическая работа «ПЦР (модель амплификации на бумаге)».

Мутации. Что вызывает изменения в строении ДНК. Принципы репарации.

Транскрипция.

Генетический код. Практическая работа «Решение задач на генетический код» Трансляция.

Организация генома вирусов. Противовирусные средства, механизмы их действия.

Организация генома бактерий Антибактериальные препараты.

Исследовательская работа «Распространение антибиотикорезистентных бактерий»

3. Фармакология (5 часов)

Понятие о лекарствах. Принципы подхода к поиску новых лекарственных средств. Скрининг и его методы.

Пути введения лекарственных средств (ЛС). Фармакокинетика лекарственных веществ. Всасывание (абсорбция) лекарств. Основные механизмы всасывания. Транспорт лекарственных веществ. Гены и белки первой фазы биотрансформации. Пути выведения лекарств из организма.. Фармакодинамика. Главное и побочное, резорбтивное и местное, прямое, не прямое и рефлекторное действие.

Виды взаимодействия лекарств. Синергизм и антагонизм при совместном действии лекарственных веществ, их разновидности.

Механизм действия и применение препаратов, стимулирующих процессы иммунитета.

Понятие о наркозе и наркотических препаратах. Клеточный и нервный наркоз. Фармакологическая характеристика отдельных групп наркотических средств. Последовательность действия на центральную систему.

Физиологический сон; фазы сна. Виды нарушений сна Понятие о медикаментозном сне и снотворных препаратах (гипнотиках).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижения школьниками следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты:

В сфере гражданского воспитания: готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

В сфере патриотического воспитания: отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

В сфере духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

В сфере эстетического воспитания: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, 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; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

В сфере трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

В сфере экологического воспитания: ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

В сфере понимания ценности научного познания: ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

В сфере адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды: адекватная оценка изменяющихся условий; принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

Метапредметные результаты:

В сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями:

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения;
- причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

В сфере овладения универсальными учебными коммуникативными действиями Общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различия и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;

- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;
- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта школьников.

В сфере овладения универсальными учебными регулятивными действиями: Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.
- Принятие себя и других;
- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;

- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

Предметные результаты освоения программы. В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- приобретение опыта использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов и инструментов;
- формирование умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.);
- формирование умений решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;
- формирование умения планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;
- формирование интереса к углублению биологических знаний (предпрофильная подготовка и профессиональная ориентация) и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства;
- владение навыками работы с информацией естественно-научного содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов; интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, психологии, искусства, спорта - иметь четкие представления о материалистической сущности геномов живых организмов и регуляцию их работы;
- знание основных факторов окружающей среды, влияющих на развитие и существование живых организмов, адаптаций к факторам окружающей среды;
- знание основных подходов биотехнологии, использования ее достижений в современной жизни человека, особенности использования живых организмов для производственных нужд человека;
- знание основных подходов селекции и биотехнологии культурных растений, характеризовать генетически модифицированные растения, оперировать понятиями, гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование;
- понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации и умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;
- знание основных заболеваний человека, механизмов их развития, способах их диагностики и лечения;

– формирование умения использовать понятийный аппарат и символический язык генетики, грамотное применение научных терминов, понятий, теорий, законов для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов, позволяющих заложить фундамент научного мировоззрения. В ценностно-ориентационной сфере:

– знание, что применение современных технологий молекулярной биологии позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение здоровья человека, контроль и восстановление экосистем.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» (эволюционная экология) 6 классы (34 часа)

Темы	Основное содержание	Деятельность школьников
1. Мы исследуем живые объекты (6 ч)	Свойства и строение живых организмов (строение клетки). Вид, особь – организм как единая система. Адаптации (приспособления). Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания. Ограничения морфологических и физиологических адаптаций. Почему организмы не становятся бесконечно большими, маленькими, всеядным.	Исследовательские работы «Все ли (синицы, белки, березы и т.д.) одинаковые? Фото-квест». Практическая работа «Составляем книгу рекордов растений и животных нашего края».
2. Влияние окружающей среды на живые организмы (10 ч)	Факторы окружающей среды (абиотические, биотические, антропогенные). Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: температура, свет, влажность. Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам. Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет.	Практическое занятие «Цвет и тепло» (кубики льда взвесить, положить в чашки Петри на разноцветную бумагу, через 30 минут взвесить заново – кто быстрее растаял). Практическое занятие «Что растворяется в воде» (эксперимент «Жидкий дом»). Практическое занятие «Диффузия веществ в воде (растворы)», «Движение растворов по цветку». Практическое занятие «Лед плавает в воде (айсберги, замерзание водоемов)». Практическое занятие «Лед при замерзании расширяется» (разрушение камня (почвообразование), замерзание клеток). Практическое занятие «Шуба» (кубики льда завернуть в разный материал, взвесить). Практическое занятие «Пигменты» (можно разделить на ватмане красители из фломастеров).

		<p>Практическое занятие «Как животные плавают в воде» (Эксперимент с пипеткой).</p> <p>Исследовательские работы «Влияние света (тепла, влажности, состава почвы) на растения в естественных или искусственных условиях» (на доступном материале).</p>
3. Взаимодействия живых организмов (5 ч)	<p>Биотические факторы. Закономерности развития межвидовых взаимоотношений. Коэволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин). Эволюция стратегий добывания пищи. Социальность. Виды-вселенцы. Перечень растений вредителей.</p>	<p>Исследовательская работа «Наблюдения за взаимоотношениями животных при добывании пищи (кормушки для птиц, для городских или сельских животных)».</p> <p>Исследовательская работа «Распространение видов-синантропов в нашей местности»</p>
4. Человек в жизни растений и животных?(6 ч)	<p>Антропогенные факторы. Правда ли, что первобытные люди жили в гармонии с природой. Одомашнивание и приручение животных и растений. Зачем спасать вымирающие виды, как это делать. Культурные растения и их дикие предки. Почему важно их сохранять. Разнообразие культурных растений и их значение в жизни человека. Красная книга вашей территории. Особо охраняемые территории, заповедники России и мира.</p>	<p>Практическая работа «Разнообразие культурных растений в вашем регионе». Исследовательская работа «Влияние антропогенных факторов на развитие растений в городе/населенном пункте». Экскурсия/практическая работа «ООПТ в вашем регионе – уникальные объекты природы».</p>
5. Экологические ниши (6 ч)	<p>Биосфера – одна из важнейших оболочек Земли. Что такое «экологические ниши» и как они формируются? Формирование знаний по биоразнообразию жизненных форм, поведенческих приспособлений, модификационная изменчивость (на базовом уровне). Растительные сообщества и их типы. Развитие и смены растительных сообществ.</p>	<p>Исследовательские работы «Экологические ниши вокруг тебя – описание факторов окружающей среды». Исследовательские работы «Фенологические наблюдения».</p>

Модуль «Основы растениеводства» 7класс (34 часов)

Темы	Основное содержание	Деятельность школьников
Тема 1.	Что-такое растениеводство:	Практическая работа

<p>Введение в растениеводство (2 ч)</p>	<p>основные факторы выращивания растений. История развития агрохимических знаний (работы М.В. Ломоносова, Ю. Либиха, Буссенго, В.В. Докучаева, К.А. Тимирязева, П.А. Костычева, Д.Н. Прянишникова и др.).</p>	<p>«Бочка Либиха».</p>
<p>Тема 2. Агротехнический эксперимент (6 ч)</p>	<p>Правила постановки агроэкспериментов. Постановка экспериментов с растениями. Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач эксперимента по выращиванию растений в контролируемой среде. Контроли, повторности, проведение эксперимента. Планирование эксперимента. Оценка результатов эксперимента. Освоение технологии круглогодичного выращивания салатов и микрозелени в контролируемых искусственных условиях.</p>	<p>Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)». Практическая работа «Сбор установки для выращивания растений в контролируемых условиях».</p>
<p>Тема 3. Регуляторы роста растений. Защита растений (4 ч)</p>	<p>Понятие о регуляторах роста растений. Стимуляторы роста – фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины). Ингибиторы роста растений: 1. природные (абсцизовая кислота и некоторые фенольные вещества (икумаровая, коричная, салициловая кислоты). 2. синтетические (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды). Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга. Защита растений от вредителей: основы биометода.</p>	<p>Практическая работа «Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга». Практическая работа «Инсектарии: правила и условия разведения полезных насекомых».</p>
<p>Тема 4. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (8 ч)</p>	<p>Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Проведение воды в корне и стебле растений. Водный режим растений: строение устьиц: факторы, влияющие на их раскрытие и закрытие. Значение механизма регуляции испарения влаги растением. Фотосинтез – уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза. Значение фотосин-</p>	<p>Практическая работа «Корневое давление». Практическая работа «Приготовление препарата устьиц методом слепка». Исследовательские работы «Влияние условий содержания растений на количество устьиц». Практическая работа «Аэрация, CO₂ и O₂. Дыхание растений». Практи-</p>

	<p>теза для живых организмов. Факторы роста растений: воздух и аэрация. Подземное дыхание растений: состав почвенного воздуха, газообмен. Газообмен при беспочвенном выращивании.</p>	<p>ческая работа «Дыхание растений: оценка интенсивности дыхания растений и плодов». Исследовательские работы «Влияние способа выращивания (состава питательной смеси, схемы внесения) на рост и развития различных растений».</p>
<p>Тема 5. Культурные растения. Современные аспекты селекции (10 ч)</p>	<p>Как человек стал использовать растения? Связь развития цивилизации человека и одомашнивания растений. Доместикация. Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость. Ген –материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. Эффект бутылочного горлышка и генетическое разнообразие. Что такое генбанк? Зачем сохранять генетические ресурсы растений? Основные способы. Значение работ Н.И. Вавилова. Закон гомологических рядов. Центры происхождения культурных растений Н.И. Вавилова и П.М. Жуковского. Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Биотехнология культурных растений. Как человек может модифицировать растения? Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения</p>	<p>Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?». Практическая работа по группам «Откуда на наших столах фрукты/овощи/злаки». Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке»</p>

	генетического редактирования растений.	
Тема 6. Растительная продукция (4 ч).	Надземные и подземные органы растений. Побег и видоизмененный побег растений. Способы размножения растений. Понятие о качестве продуктов питания. Проблемы конкуренции отечественных продуктов питания с импортными. Логистика доставки и средства сохранения продуктов питания. Микрозелень: полезность и технология.	Исследовательская работа «Оценка качества выращенной микрозелени» (либо своя, либо из магазина).

Модуль «Биотехнология» 8 класс (17 часов)

Темы	Основное содержание	Деятельность школьников
Тема 1. Биотехнология (1 ч)	Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.	
Тема 2. Микробиология (4 ч)	Положение прокариотов в системе органического мира. Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий. Морфология бактерий. Простые и сложные методы окрашивания бактерий. Физиология бактерий: питание, дыхание, рост и размножение. Молочнокислое и спиртовое брожение. Фототрофные и хемотрофные бактерии. Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов. Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями.	Лабораторная работа «Посев смыва с рук на чашки Петри». Лабораторная работа «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавления антибиотиков». Исследовательская работа «Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности».
Тема 3. Эукариотические организмы в биотехнологии	Плесневые грибы продуценты биологически активных веществ. Общая характеристика дрожжей сахаромицетов. История использования	Лабораторная работа «Наблюдение размножения дрожжевых клеток». Исследовательская работа

<p>(плесневые грибы, дрожжи, водоросли) (3 ч)</p>	<p>дрожжей в традиционной биотехнологии. Технологии виноделия и хлебопечения, специализированные расы дрожжей. Метаболизм дрожжей.</p> <p>Особенности вегетативного и полового размножения у дрожжей, значение изучения митоза и цитокинеза для оптимизации процессов культивирования дрожжевых штаммов, понимания причин патогенности дрожжей и грибов, поиска мишеней фунгицидов и разработки новых лекарственных препаратов.</p> <p>Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки.</p> <p>Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод</p>	<p>«Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (<i>Chlorella vulgaris</i>)».</p>
<p>Тема 4. Наследственная информация (3 ч)</p>	<p>Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивости.</p> <p>Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии.</p> <p>Транскрипция. Трансляция. Мутации.</p>	<p>Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)».</p> <p>Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)».</p> <p>Практическая работа «Мутация на бутерброде (любой объект из предыдущей работы, где изменение инструкции приведет к изменению внешнего вида объекта)».</p>
<p>Тема 5. Вирусология (2 ч)</p>	<p>Положение вирусов в системе органического мира. Структура и химический состав вирусов.</p> <p>Классификация вирусов. Репродукция вирусов.</p> <p>Вирусы - возбудители инфекционных болезней. Онковирусы. Бактериофаги: строение, свойства, применение.</p>	<p>Просмотр документального фильма о вирусах.</p>

	Биологические методы борьбы с вирусами.	
Тема 6. Генная инженерия и биотехнологии (2 ч)	Доместикация основных домашних животных; современные эксперименты по доместикации животных (лисица, норка и др. – эксперименты научной школы академика Беляева).	Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?».
Тема 7. Биотехнологии в животноводстве (2 ч)	Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений, Гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование). История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений. Как человек может модифицировать растения? Генная инженерия растений: Что такое генетическая инженерия растений.	

Модуль «Молекулярные основы физиологии и фармакологии» 9 класс (17 часов)

Темы	Основное содержание	Деятельность школьников
Тема 1. Физиологическая химия (6 ч)	Введение. Биогенные элементы: органогены: О, С, N, H. Активные формы кислорода, их получение, нейтрализация. Макроэлементы: процент содержания в организме, выполняемая функция, содержание в продуктах питания. Са ²⁺ - связывающие белки, депонирование кальция, регуляция уровня кальция в организме: гормоны почек. Mg – строение хлорофилла, его активация солнечной энергией. Микроэлементы: в каких молекулах содержатся, выполняемая функция, содержание в продуктах питания. Последствия передозировки микроэлементами. Fe – усваиваемые типы соединений железа. Гемопротеины, гемоцианин, цитохромы. Cu – усвоение и транспорт меди. Белки, содержащие	

	<p>медь.</p> <p>Жиры. Заболевания человека, связанные с нарушениями жирового обмена.</p> <p>Дислипидемии.</p> <p>Углеводы. Заболевания человека, связанные с нарушениями углеводного обмена.</p> <p>Сахарный диабет.</p> <p>Белки. Строение. Заболевания человека, связанные с нарушениями белкового обмена. Функции белков. Ферменты. Механизм действия.</p> <p>Витамины жирорастворимые, водорастворимые. Превращение витаминов в активные формы коферментов. Авиитаминозы.</p> <p>Клетка. Понятие мембраны. Функции мембран. Виды транспорта в клетку.</p> <p>Мембранные органоиды. Заболевания связанные с нарушением работы мембранных органелл, болезни накопления.</p> <p>Типы контактов между клетками. Значение межклеточной коммуникации для здоровья организма.</p> <p>Ядро. Уровни упаковки хроматина. Хромосомные территории. Немембранные органоиды.</p>	
<p>Тема 2. Молекулярная биология (6 ч)</p>	<p>Основные вехи развития молекулярной биологии.</p> <p>Нуклеиновые кислоты.</p> <p>Основные принципы строения. Матричные синтезы. Репликация – основа клеточного деления. Принципы репликации. Мутации. Что вызывает изменения в строении ДНК.</p> <p>Принципы репарации. Транскрипция.</p> <p>Генетический код. Трансляция. Организация генома вирусов. Противовирусные средства, механизмы их действия. Организация генома бактерий. Антибактериальные препараты.</p>	<p>Практическая работа «Выделение ДНК из банана».</p> <p>Практическая работа «ПЦР (модель амплификации на бумаге)».</p> <p>Практическая работа «Сила промотора».</p> <p>Практическая работа «Решение задач на генетический код».</p>

<p>Тема 3. Фармакология (5 ч)</p>	<p>Понятие о лекарствах. Принципы подхода к поиску новых лекарственных средств. Скрининг и его методы. Пути введения ЛС. Фармакокинетика лекарственных веществ. Всасывание (абсорбция) лекарств. Основные механизмы всасывания. Транспорт лекарственных веществ. Виды взаимодействия лекарств. Синергизм и антагонизм при совместном действии лекарственных веществ, их разновидности. Механизм действия и применение препаратов, стимулирующих процессы иммунитета. Фармакологическая характеристика отдельных групп наркотических средств. Последовательность действия на центральную систему. Физиологический сон; фазы сна. Виды нарушений сна Понятие о медикаментозном сне и снотворных препаратах (гипнотиках).</p>	
---	--	--