

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №4 села Мерчанского
муниципального образования Крымский район**

РАССМОТРЕНО

на заседании
педагогического совета
школы

Руководитель

 Мухина Н.А.

Протокол №1

от 30.08.2023

СОГЛАСОВАНО

и.о. заместителя директора
по УВР

 Метлёва А.Н.

от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

 Микаелян Я.В.

Протокол №1

от 30.08.2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Естественно-научной направленности
«Лаборатория БИОЛОГИЯ»
с использованием оборудования центра
образования естественно-научного и
технологического направлений
«ТочкаРоста»**

Цифровая лаборатория RELEON.БИОЛОГИЯ

для обучающихся 9-11 классов

2023г.

Цель и задачи

- реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках дополнительного образования обучающихся;
- разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том числе в каникулярный период;
- вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность;
- организация внеучебной деятельности в каникулярный период, разработка и реализация соответствующих образовательных программ, в том числе для лагерей, организованных образовательными организациями в каникулярный период;
- повышение профессионального мастерства педагогических работников центра, реализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы. Создание центра «Точка роста» предполагает развитие образовательной инфраструктуры общеобразовательной организации, в том числе оснащение общеобразовательной организации:
- оборудованием, средствами обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) предметов, курсов, дисциплин (модулей) естественно-научной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология»;
- оборудованием, средствами обучения и воспитания для реализации программ дополнительного образования естественно-научной направленностей;
- компьютерным и иным оборудованием.

Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по биологии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Учебный эксперимент по биологии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения биологических исследований не всегда
- согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др. Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами биологического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствии экспериментатора, а частота их измерений неподвластна человеческому восприятию. В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять

информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность); в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.
- формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

1. определение проблемы;
2. постановка исследовательской задачи
3. планирование решения задачи;
4. построение моделей;
5. выдвижение гипотез;
6. экспериментальная проверка гипотез;
7. анализ данных экспериментов или наблюдений;
8. формулирование выводов.

В основу образовательной программы заложено применение цифровых лабораторий. Тематика предложенных экспериментов, количественных опытов, соответствует структуре примерной образовательной программы по биологии, содержанию Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования.

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Биология». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения биологии в 9—11 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК). Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности. Применяя цифровые лаборатории на уроках биологии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы.

Человек и его здоровье: Изучение кровообращения. Реакция ССС на дозированную нагрузку. Зависимость между нагрузкой и уровнем энергетического обмена. Газообмен в лёгких. Механизм лёгочного дыхания. Реакция ДС на физическую нагрузку. Жизненная ёмкость легких. Выделительная, дыхательная и терморегуляторная

функция кожи. Действие ферментов на субстрат на примере каталазы. Приспособленность организмов к среде обитания.

Общая биология: Действие ферментов на субстрат на примере каталазы. Разложение H_2O_2 . Влияние pH среды на активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость процесса фотосинтеза. Изучение клеток и тканей растений и животных на готовых микропрепаратах и их описание. Выявление изменчивости у организмов. Выявление приспособлений у организмов к среде обитания (на конкретных примерах).

В образовательной программе 9-11 классов представлены следующие разделы:

1. Клетка
2. Размножение и развитие организмов
3. Основы генетики и селекции
4. Вид
5. Экосистемы

Биологическое наблюдение и эксперимент проводятся в форме лабораторных работ и демонстраций. Демонстрационный эксперимент проводится в следующих случаях: а) имеющееся в наличии количество приборов и цифровых датчиков не позволяет организовать индивидуальную, парную или групповую лабораторную работу; б) эксперимент имеет небольшую продолжительность и сложность и входит в структуру урока.

Особенности содержания структурных компонентов рабочей программы по биологии в 9—11 классах с использованием оборудования центра «Точка роста»

Планируемые результаты обучения по курсу «Лаборатория БИОЛОГИЯ . 9—11 класс»

Освоение учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов.

Предметные результаты

Предметные результаты обучения биологии должны обеспечивать:

- формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира;
- умение применять систему биологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюционного развития органического мира в его единстве с неживой природой;
- сформированность представлений о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции;
- владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;
- понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта использования методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и

экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов;

- умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека;
- умение объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, сходства и отличия человека от животных, характеризовать строение и процессы жизнедеятельности организма человека, его приспособленность к различным экологическим факторам;
- умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных привычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;
- умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;
- сформированность представлений о взаимосвязи наследования потомством признаков от родительских форм с организацией клетки, наличием в ней хромосом как носителей наследственной информации, об основных закономерностях наследования признаков;
- сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе;
- сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;
- умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;
- умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;
- понимание вклада российских и зарубежных учёных в развитие биологических наук;
- владение навыками работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- умение планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области биологии; с учётом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;
- умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов;
- сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих.

Метапредметные результаты

Универсальные познавательные действия Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов, 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 и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе биологического исследования (эксперимента);
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, 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;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию;
- овладеть системой универсальных познавательных действий обеспечивает сформированность когнитивных навыков обучающихся.

Универсальные коммуникативные действия

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 различие 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 обучающихся.

Универсальные регулятивные действия

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; 6 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).

Личностные результаты

Патриотическое воспитание:

- понимание ценности биологической науки, её роли в развитии человеческого общества, отношение к биологии как важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

Гражданское воспитание:

- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении биологических опытов, экспериментов, исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

Духовно-нравственное воспитание:

- готовность оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных норм и норм экологического права с учётом осознания последствий поступков.

Эстетическое воспитание:

- понимание эмоционального воздействия природы и её ценности. Ценности научного познания;
- ориентация в деятельности на современную систему биологических научных

представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

- развитие научной любознательности, интереса к биологической науке и исследовательской деятельности;
- овладение основными навыками исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- 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;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;
- умение осознавать эмоциональное состояние своё и других людей, уметь управлять собственным эмоциональным состоянием;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

- ориентация на применение биологических знаний 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;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, норм и правил общественного поведения в группах и сообществах при выполнении биологических задач, проектов и исследований, открытость опыту и знаниям других;
- осознание необходимости в формировании новых биологических знаний, умение формулировать идеи, понятия, гипотезы о биологических объектах и явлениях, осознание дефицита собственных биологических знаний, планирование своего развития;
- умение оперировать основными понятиями, терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;
- умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики; оценивание своих действий с учётом влияния на окружающую среду, достижения целей и преодоления вызовов и возможных глобальных последствий;
- осознание стрессовой ситуации, оценивание происходящих изменений и их последствий; оценивание ситуации стресса, корректирование принимаемых решений и действий;
- уважительное отношение к точке зрения другого человека, его мнению, мировоззрению.

Формы контроля

Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация

Для осуществления промежуточной аттестации используются контрольно-оценочные материалы, отбор содержания которых ориентирован на проверку усвоения системы знаний и умений — инвариантного ядра содержания действующих образовательной программы по биологии для общеобразовательных организаций. Задания промежуточной аттестации включают материал основных разделов курса биологии.

ПАКЕТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «Лаборатория БИОЛОГИЯ»

Контрольные измерительные материалы

При организации текущего контроля успеваемости обучающихся следует учитывать требования ФГОС ООО к системе оценки достижения планируемых результатов ООП, которая должна предусматривать использование разнообразных методов и форм, взаимно дополняющих друг друга (стандартизированные письменные и устные работы, проекты, практические и лабораторные работы, творческие работы, самоанализ и самооценка, наблюдение, испытания и иное).

Выбор указанных ниже типов и примеров контрольных измерительных материалов обусловлен педагогической и методической целесообразностью, с учётом предметных особенностей курса «Лаборатория БИОЛОГИЯ 9—11 класс».

Тесты и задания разработаны в соответствии с форматом ЕГЭ и ГИА, что позволяет даже в рамках усвоения практической части программы отрабатывать общеучебные и предметные знания и умения.

Перечень оценочных процедур должен быть оптимальным и достаточным для определения уровня достижения обучающимися предметных и метапредметных результатов. Фиксация результатов текущего контроля успеваемости обучающихся осуществляется в соответствии с принятой в образовательной организации системой оценивания.

Предложенные типы и примеры заданий:

- ориентируют учителя в диапазоне контрольных измерительных материалов по курсу, помогают разнообразить задания тренировочного, контрольного и дополнительного модулей, как интерактивного видео-урока, так и традиционного урока в рамках классно-урочной системы;
- учитывают возможности усвоения материала, с точки зрения его дифференциации для различных категорий обучающихся, разного уровня изучения предмета, возрастных особенностей младших школьников, а также мотивационного и психоэмоционального компонентов уроков;
- позволяют отрабатывать навыки, закреплять полученные знания и контролировать результаты обучения, как в ходе каждого урока, так и в рамках итогового урока по материалу раздела. Специфической формой контроля является работа с приборами, лабораторным оборудованием, моделями. Основная цель этих проверочных работ: определение уровня развития умений школьников работать с оборудованием и проводить

экспериментальные исследования, планировать наблюдение или опыт, вести самостоятельно практическую работу. Задание может считаться выполненным, если записанный/выбранный ответ совпадает с верным ответом. Задания могут оцениваться как 1 баллом, так и большим количеством в зависимости от уровня сложности задания, от количества введенных/выбранных ответов, от типа задания.

Нормы оценок за все виды проверочных работ

«5» – уровень выполнения требований значительно выше удовлетворительного:

- отсутствие ошибок, как по текущему, так и по предыдущему учебному материалу;
- не более одного недочёта.

«4» — уровень выполнения требований выше удовлетворительного:

- наличие 2—3 ошибок или 4—6 недочётов по текущему учебному материалу;
- не более 2 ошибок или 4 недочётов по пройденному материалу;
- использование нерациональных приемов решения учебной задачи.

«3» — достаточный минимальный уровень выполнения требований, предъявляемых к конкретной работе:

- не более 4—6 ошибок или 10 недочётов по текущему учебному материалу;
- не более 3—5 ошибок или не более 8 недочетов по пройденному учебному материалу.

«2» — уровень выполнения требований ниже удовлетворительного:

- наличие более 6 ошибок или 10 недочетов по текущему материалу;
- более 5 ошибок или более 8 недочетов по пройденному материалу.

Тематическое планирование в 9-11 классе

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся на занятиях дополнительного образования	Использование оборудования
1	Клетка – структурная единица организма	Строение организма человека: клетки, тка-ни, органы, системы органов. Методы изуче-ния живых организмов: наблюдение, изме-ре-ние, эксперимент. Лабораторная работа 1 «Действие фермента каталазы на пероксид водород»	Изучить строение, химический состав клетки так же процессы жизнедеятель-ности	1	Называть основные части клетки. Описывать функции органоидов. Объяснять понятие «фермент». Различать процесс роста и процесс развития. Описывать процесс деления клетки. Выполнять лабораторный опыт, на-блюдать происходящие явления, фиксировать результаты наблюде-ния, делать выводы.Соблюдать правила работы в каби-нете, обращения с лабораторным оборудованием	Микроскоп цифровой, микропрепа-раты, лабо-раторное оборудова-ние
2	Компоненты организма человека.	Строение организма человека: клетки, тка-ни, органы, системы органов. Методы изуче-ния живых организмов: наблюдение, изме-ре-ние, эксперимент. Лабораторная работа 2. «Клетки и ткани под микроскопом»	Обобщить и углубить знания учащихся о разных видах и ти-пов тканей человека	1	Определять понятия: «ткань», «си-напс», «нейроглия».Называть типы и виды тканей по-звоночных животных.Различать разные виды и типы тка-ней. Описывать особенности тка-ней разных типов. Соблюдать правила обращения с микроскопом.Сравнивать иллюстрации в учебни-ке с	Микроскоп цифровой, микропрепа-раты тканей

					натуральными объектами.Выполнять наблюдение с помощью микроскопа, описывать результаты.Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
3-5	Общее строение скелета. Осевой скелет Строение, состав и соединение костей. Лабораторная работа 3. «Строение костной ткани» Лабораторная работа 4. «Состав костей»	Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Скелет головы и туловища. Скелет конечностей.Строение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей. Скелет конечностейСтроение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей. Л.Р. 5. «Исследование строения плечевого пояса»	Изучить строение, состав и типы соединения костей. Изучить строение и особенности скелета головы и туловища	3	называть части скелета. Описывать функции скелета.Описывать строение трубчатых костей и строение сустава.Раскрывать значение надкостницы, хряща, суставной сумки, губчатого вещества, костномозговой полости, жёлтого костного мозга. Объяснять значение составных компонентов костной ткани.Выполнять лабораторные опыты, фиксировать. Описывать с помощью иллюстрации в учебнике строение черепа.Называть отделы позвоночника и части позвонка.Раскрывать значение частей позвонка. Объяснять связь между строением и функциями позвоночника, грудной клетки. Называть части свободных конечностей и	Работа с муляжом «Скелет человека» Электронные таблицы и плакаты

					поясов конечностей.Описывать с помощью иллюстра-ций в учебнике строение скелета конечностей. Раскрывать причину различия в строении пояса нижних конечностей у мужчин и женщин.Выявлять особенности строения скелета конечностей в ходе наблюдения натуральных объектов	
6-7	Мышечная система. Строение и функции мышц. Работа мышц	Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Практическая работа: «Изучение расположения мышц головы»	Раскрыть связь функции и строения, а также различий между гладкими и скелетными мышца-ми человека.	2	Раскрывать связь функции и строе-ния на примере различий между гладкими и скелетными мышцами, мимическими и жевательными мышцами.Описывать с помощью иллюстра-ций в учебнике строение скелетной мышцы.	Микроскоп цифровой, микропрепа-раты мышеч-ной ткани. Электронные таблицы. Цифровая лаборатория по физиоло-гии (датчик силомер)
8	Строение сердечно-сосудистой системы	Транспорт веществ. Внутренняя среда ор-ганизма, значение её постоянства. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровь. Лимфа. Методы изучения живых организмов: на-блюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа 6. «Сравнение крови человека с кровью лягушки»	Изучить внутреннюю среду организма человека, её строение, состав и функции.	1	Определять понятия: «гомеостаз», «форменные элементы крови», «плазма», «антиген», «антитело». Объяснять связь между тканевой жидкостью, лимфой и плазмой крови в организме. Описывать функции крови.Называть функции эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов. Описывать вклад русской науки в развитие медицины.Описывать с	Микроскоп Микроскоп цифровой, микропрепа-раты

					помощью иллюстраций в учебнике процесс свёртывания крови и фагоцитоз. Выполнять лабораторные наблюдения с помощью микроскопа, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
9-10	Движение крови по сосудам.	Транспорт веществ. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровяное давление и пульс. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Практическая работа 2. «Определение ЧСС, скорости кровотока», 3. «Исследование рефлекторного притока крови к мышцам, включившимся в работу» Л/р 7. «Определение минутного объёма кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки» Измерение артериального давления. Определение	Изучить причины движения крови по сосудам.	2	Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение сердца и процесс сердечных сокращений. Сравнивать виды кровеносных сосудов между собой. Описывать строение кругов кровообращения. Понимать различие в использовании прилагательного «артериальный» применительно к виду крови и к сосудам	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС)

		систолического и минутного объемов крови расчетным методом				
11	Регуляция кровообращения Предупреждение заболеваний сердца и сосудов.	Кровеносная и лимфатическая системы. Вред табакокурения. Методы изучения живых организмов: на-блюдение, измерение, эксперимент Практическая работа 4. «Доказательство вреда табакокурения»	Изучить работу сердца от физических нагрузок и влияния негативных факторов окружающей среды	1	Раскрывать понятия: «тренировочный эффект», «функциональная проба», «давящая повязка», «жгут» Объяснять важность систематических физических нагрузок для нормального состояния сердца. Различать признаки различных видов кровотечений. Анализировать и обобщать информацию о повреждениях органов кровеносной системы и приемах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой помощи для школьников»	Цифровая лаборатория по физиологии (артериального давления)
12	Обобщение Влияние физических упражнений на сердечно-сосудистую систему	Укрепление здоровья. Влияние физических упражнений на органы и системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Практическая работа 5. «Функциональная сердечно-сосудистая проба»	Воспитание бережного отношения к своему здоровью, привитие интереса к изучению предмета	1	Различать признаки различных видов кровотечений. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике меры оказания первой помощи в зависимости от вида кровотечения. Выполнять опыт — брать функциональную пробу; фиксировать результаты; проводить вычисления и делать оценку	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС и артериального давления)

					состояния сердца по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Анализировать и обобщать информацию о повреждениях органов кровеносной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой помощи для школьников»	
13	Строение и функции органов дыхания	Дыхание. Дыхательная система. Газообмен в лёгких и тканях. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа 8. «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха»	Изучить строение легких и механизм газообмена.	1	Описывать строение лёгких чело-века. Объяснять преимущества альвеолярного строения лёгких по сравнению со строением лёгких у представителей других классов позвоночных животных. Раскрывать роль гемоглобина в газообмене. Выполнять лабораторный опыт, делать вывод по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Цифровая лаборатория по экологии (датчик окиси углерода, кислорода, влажности)
14	Дыхательные движения. Болезни органов дыхания	Дыхание. Дыхательная система. Вред табаккурения. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение,	Сформировать знания о механизме дыхательных движений, развивать понятие	1	Описывать функции диафрагмы. Называть органы, участвующие в процессе дыхания. Выполнять лабораторный опыт на готовой	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания) Цифровая

		эксперимент. Лабораторная работа 9. «Дыхательные движения» 10.«Измерение объема грудной клетки у человека при дыхании» 11.«Как проверить сатурацию в домашних условиях» Регуляция дыхания. Гигиена органов дыхания. Заболевания органов дыхания и их предупреждение. Инфекционные заболевания и меры их профилактики. Вред табакокурения. Практическая работа 6. «Определение запыленности воздуха»	«газообмен».		(или изготовленной самостоятельно) модели, наблюдать происходящие явления и описывать процессы вдоха и выдоха. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием Раскрывать понятие «жизненная ёмкость лёгких». Объяснять суть опасности заболевания гриппом, туберкулёзом лёгких, раком лёгких. Называть факторы, способствующие заражению туберкулёзом лёгких. Называть меры, снижающие вероятность заражения болезнями, передаваемыми через воздух. Раскрывать способ использования флюорографии для диагностики патогенных изменений в лёгких. Объяснять важность гигиены помещений и дыхательной гимнастики для здоровья человека. Проводить опыт, фиксировать результаты и делать вывод по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	лаборатория по экологии (датчик окси-углерода) лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания)
--	--	--	--------------	--	--	---

15	Обмен веществ. Питание. Пищеварение	Питание. Пищеваре-ние. Пищеварительная система. Методы изуче-ния живых организмов: наблюдение, изме-ре-ние, эксперимент. Практическая работа 7. «Определение место-положения слюнных желез»	Изучить значение и строение различных органов пищева-ре-ния.	1	Определять понятие «пищеваре-ние». Описывать с помощью иллю-страций в учебнике строение пи-щеварительной системы. Называть функции различных орга-нов пищеварения. Называть места впадения пищева-рительных желёз в пищеваритель-ный тракт. Выполнять опыт, сравнивать ре-зультаты наблюдения с описанием в учебнике	Электронные таблицы и плакаты. Цифровая лаборатория по экологии (датчик pH)
16	Пищеварение в ротовой полости. Л/р 8 «Расщепление веществ в ротовой полости»	Питание. Пищеваре-ние. Пищеварительная система. Методы изуче-ния живых организмов: наблюдение, изме-ре-ние, эксперимент. Лабораторная работа 12. Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов» 13. «Действие ферментов слюны на крахмал», 14. «Действие ферментов желудочного сока на белки	Раскрывать функции слюны и желудочно-го сока для процесса пищеварения	1	Раскрывать функции слюны. Опи-сывать строение желудочной стен-ки. Называть активные вещества, действующие на пищевой комок в желудке, и их функции. Выполнять лабораторные опыты, наблюдать происходящие явления и делать вывод по результатам на-блюдений. Соблюдать правила работы в каби-нете, обращения с лабораторным оборудованием	Цифровая лаборатория по экологии (датчик pH))
17 - 18	Обмен веществ и энергии . Витамины	Рациональное питание. Нормы и режим пита-ния. Методы изучения живых организмов: наблюдение,	Установить зависи-мость между типом деятельности чело-	2	Определять понятия «основной обмен», «общий обмен». Сравнить организм взрослого и ребёнка по	Цифровая лаборатория по физиоло-гии (датчик частоты ды-хания,

		измерение. Практическая работа 8. «Определение тренированности организма по функциональной пробе»	века и нормами питания, через основные понятия: «основной обмен», «общий обмен».		показателям основного обмена.Объяснять зависимость между типом деятельности человека и нормами питания. Проводить оценивание тренированности организма с помощью функциональной пробы, фиксировать результаты и делать вывод, сравнивая экспериментальные данные с эталонными	ЧСС, артериально-го давления)
19	Роль кожи в термо-регуляции	Роль кожи в терморегуляции. Закаливание. Оказание первой помощи при тепловом и солнечном ударах Л.Р 15. «Определение кожно-сосудистой реакции (метод дермографизма)»	Раскрывать роль кожи в терморегуляции. Описывать приёмы первой помощи при тепловом и солнечном ударе.	1	Классифицировать причины заболеваний кожи. Называть признаки ожога, обморожения кожи. Описывать меры, применяемые при ожогах, обморожениях.Описывать симптомы стригущего лишая, чесотки.Называть меры профилактики инфекционных кожных заболеваний.Определять понятие «терморегуляция». Описывать свойства кожи, позволяющие ей выполнять функцию органа терморегуляции. Раскрывать значение закаливания для организма .Описывать виды закаливающих процедур. Называть признаки теплового	Цифровая лаборатория по физиологии датчик температуры и влажности)

					уда-ра, солнечного удара.Описывать приёмы первой помощи при тепловом ударе, солнечном ударе.Анализировать и обобщать инфор-мацию о нарушениях терморегуля-ции, повреждениях кожи и приёмах оказания первой помощи в ходе завершения работы над проектом «Курсы первой помощи для школьников»	
20	Автономный отдел нервной системы. Нейрогуморальна я регуляция. Соматический и вегетативный отделы нервной системы	Нейрогуморальная ре- гуляция процессов жизнедеятельности ор- ганизма. Лабораторная работа 16. «Оценка вегетативной реактивности автономной нервной системы	Изучить строение и значение автоном-ной нервной систе-мы.	1	Называть особенности работы ав-тономного отдела нервной систе-мы.Различать с помощью иллюстрации в учебнике симпатический и пара-симпатический подотделы авто-номного отдела нервной системы по особенностям строения.Различать парасимпатический и симпатический подотделы по осо-бенностям влияния на внутренние органы.Объяснять на примере реакции на стресс согласованность работы желёз внутренней секреции и отде-лов нервной системы, различие между нервной и гуморальной ре-гуляцией по общему	Цифровая лаборатория по физиоло-гии датчик артериально-го давления (пульса)

					характеру воздействия на организм. Выполнять опыт, наблюдать проис-ходящие процессы и сравнивать полученные результаты опыта с ожидаемыми (описанными в тексте учебника)	
21 - 22	Размножение и развитие организмов. Растительный организм Животный организм и его особен-ности.	Главные свойства растений: автотрофность, неспособность к активному передвижению, размещение основных частей — корня и побега — в двух разных средах. Особенности растительной клетки: принадлежность к эу-кариотам, наличие клеточной стенки, пластид и крупных вакуолей. Способы размножения растений: половое и бесполое. Особенности полового размножения. Типы бесполого размножения: вегетативное, спорами, делением клетки надвое Особенности животных организмов: принадлежность к эукариотам, гетеротрофность, способность к активному передвижению, забота о	Углубить и обобщать существенные признаки растений и растительной клетки. Выделить и обобщить существенные признаки строения и процессов жизнеде-ятельности животных	2	Выделять и обобщать существен-ные признаки растений и расти-тельной клетки. Характеризовать особенности про-цессов жизнедеятельности расте-ний: питания, дыхания, фотосинтеза, размножения.Сравнивать значение полового и бесполого способов размножения растений, делать выводы на основе сравнения.Объяснять роль различных расте-ний в жизни человека. Приводить примеры использова-ния человеком разных способов размножения растений в хозяйстве и в природе Выделять и обобщать существен-ные признаки строения и процес-сов жизнедеятельности животных.Наблюдать и описывать поведение животных.Называть конкретные примеры	Цифровой микроскоп и готовые микропрепара-ты, лабора-торное обо-рудование для приго-товления временных микропрепаратов Влажные препараты животных различных типов

		потомстве, по-стройка жилищ (гнезд, нор). Деление живот-ных по способам добы-вания пищи: раститель-ноядные, хищные, па-разитические, падальщики, всеядные			различных диких животных и наи-более распространённых домаш-них животных.Объяснять роль различных живот-ных в жизни человека.Характеризовать способы питания, расселения, переживания неблаго-приятных условий и постройки жи-лищ животными	
23	Экологические факторы и их действие на организм.	Среды жизни организ-мов на Земле: водная, почвенная, организ-менная. Условия жизни организмов в разных средах. Экологические факторы: абиотиче-ские, биотические и антропогенные наземно-воздушная,	Дать характеристику основным средам жизни	1	Выделять и характеризовать суще-ственные признаки сред жизни на Земле. Называть характерные признаки организмов — обитателей этих сред жизни.Характеризовать черты приспособ-ленности организмов к среде их обитания. Распознавать и характеризовать экологические факторы среды	Цифровая лаборатория по экологии (датчик мут-ности, влаж-ности, pH, уг-лекислого га-за и кислорода)
24	Влияние природных факторов на организм человека.	Обобщение ранее изу-ченного материала. От-ношение человека к природе в истории че-ловечества. Проблемы биосферы: истощение природных ресурсов, загрязнение, сокраще-ние биологического разнообразия. Реше-ние экологических проблем биосферы: рациональное	Выявить основные экологические проблемы биосфе-ры. Провести оценку качества окружаю-щей среды.	1	Выделять и характеризовать при-чины экологических проблем в биосфере. Прогнозировать по-следствия истощения природных ресурсов и сокращения биологиче-ского разнообра-зия.Обсуждать на конкретных приме-рах экологические проблемы свое-го региона и биосферы в целом.Аргументировать	Цифровая лаборатория по экологии (датчик влаж-ности, угле-кислого газа и кислорода)

		использование ресурсов, охрана природы, все-общее экологическое образование населения. Лабораторная работа «Оценка качества окружающей среды»			необходимость защиты окружающей среды, соблюдения правил отношения к живой и неживой природе. Выявлять и оценивать степень загрязнения помещений. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
25 - 26	Белки. Строение белковых молекул	Л. р. 1. Роль ферментов в клетке Лабораторная работа 2 «Изучение ферментативной активности слюны»	Выяснить условия активности ферментов	2	Определяют активность пероксидазы слюны, измеряют оптическую плотность раствором	Датчик оптической плотности
27	Нуклеиновые кислоты. Аденозинтрифосфорная кислота	Лабораторная работа 3. «Выделение и очистка ДНК из клеток растений»	Получить препарат очищенной ДНК	1	Приготовление гомогената образца, обработка детергентами, осаждение нуклеопротеидов, очистка ДНК	Датчик pH
28	Строение клеток эукариот. Цитоплазма. Плазматическая мембрана.	Л. р. 4. Строение клеток эукариот: растений, животных, грибов. Л. р. 3. Движение цитоплазмы Лабораторная работа 5 «Плазмолиз и деплазмолиз в растительной клетке» Лабораторная работа 6 «Влияние осмоса на тургорное состояние клеток» Лабораторная работа 7	Наблюдать плазмолиз и деплазмолиз в клетке Доказать зависимость тургора от интенсивности осмотических процессов Выяснить роль кутикулы и	1	Приготовление микропрепарата, обработка реактивами, работа с микроскопом Готовят препараты, измеряют объекты, работают с датчиком, обрабатывают результаты опыта Собирают установку для опыта, работают с датчиком, обрабатывают результаты опыта	Микроскоп, набор для препарирования Датчик влажности воздуха

		«Сравнение диффузионной способности клеточной мембраны и клеточной оболочки»	пробки в защите от испарения воды с поверхности корней и клубней			
29	Фотосинтез	Урок № 2 «Газовые эффекты фотосинтеза» Лабораторная работа 8. «Определение интенсивности процесса фиксации углекислого газа клетками водоросли хлореллы»	Доказать выделение кислорода и поглощение углекислого газа при фотосинтезе. Выявить процесс фиксации углекислого газа водным растением по сдвигу pH	1	Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта. Собирают установку для опыта, измеряют показатели среды, фиксируют и анализируют результаты	Датчики кислорода, pH
30	Энергетический обмен в клетке	Лабораторная работа 9. «Выделение углекислого газа и теплоты дрожжевыми клетками при брожении»	Доказать углекислого газа и теплоты при спиртовом брожении	1	Собирают установку, работают с датчиками, обрабатывают результаты опыта	Датчик температуры, pH
31	Строение и функции клеточного ядра. Митоз. Мейоз	Лабораторная работа 10. «Поведение хромосом при митотическом делении в клетках растений» Лабораторная работа 11. «Поведение хромосом при мейотическом делении в клетках растений»	Описать изменения хромосомного аппарата при митозе и мейозе	1	Приготавливают временные микропрепараты, изучают их под микроскопом, обрабатывают результаты наблюдений	Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препарирования
32	Закономерности наследственности. Первый и второй законы Менделя	Лабораторная работа 12 «Внешнее строение политенных хромосом комаров-звонцов» Лабораторная работа 13	Научиться распознавать фенотипические признаки на натуральных	1	Приготавливают временные микропрепараты, изучают их под микроскопом, обрабатывают результаты наблюдений	Микроскоп, набор для препарирования

		«Определение генотипа плодовой мушки дрозофилы по фенотипу»	препаратах и определять возможные генотипы организма по его фенотипу		Изучают под микроскопом постоянные микропрепараты, работают с изображениями, обрабатывают результаты наблюдений	
33 - 34	Популяция — надорганизменная живая система. Форма существования вида	Лабораторная работа 1 «Определение нормы реакции признака на примере скорости произвольных движений» Лабораторная работа 2 «Расчет частоты встречаемости аллелей и генотипов в популяции»	Опытным путем выявить норму реакции признака Рассчитать частоту встречаемости аллелей и генотипов популяции	11	Работа с бланками, выполнение действий на время, расчеты на калькуляторе	Бланк учета скорости произвольной реакции, секундомер
35	Действие экологических факторов на организм	Урок No 3 «Определение силы воздействия экологических факторов» Лабораторная работа 4 «Доказательство физического механизма правила Аллена» Лабораторная работа 5 «Доказательство физического механизма правила Бергмана»	Выявить физических механизм правила Аллена Выявить физических механизм правила Бергмана	1	Собирают установку, работают с датчиками, обрабатывают результаты опыта Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта	Датчики кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности