

Управление образованием  
администрации муниципального образования Белореченский район  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 11  
имени А.М. Матросова села Школьного  
муниципального образования Белореченский район



Центр образования  
естественно-научной  
и технологической направленностей

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 31 » августа \_\_\_\_\_ 2023 г.  
Протокол № 8 \_\_\_\_\_



Утверждаю  
Директор МБОУ СОШ 11  
В.В. Гончаров /  
« 31 » авг \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«ПРАКТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ»**

Уровень программы: ознакомительный  
Срок реализации программы: 1 год: 68 ч.  
Возрастная категория: от 15 до 17 лет  
Состав группы: 12 человек  
Форма обучения: очная  
Вид программы: модифицированная  
Программа реализуется на бюджетной основе  
ID-номер Программы в Навигаторе: 59741

Автор-составитель:  
Чеканова Наталья Михайловна  
педагог дополнительного образования

### **Пояснительная записка**

Исходными документами для составления рабочей программы явились:

- Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 года.
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 17 мая 2012 г. N413 г. Москва "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования"
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014 г. N1645
- "О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования"
- Программа разработана на основе учебного пособия Акимушкин И.И. Занимательная биология. М., Просвещение и методического пособия «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». В. В. Буслаков А. В. Пынеев, Москва 2021

### **Общая характеристика учебного предмета**

Курс биологии в средней школе направлен на формирование у обучающихся знаний о живой природе, её отличительных признаках- уровневой организации и эволюции, поэтому программа включает сведения об общих закономерностях, проявляющихся на разных уровнях организации живой природы. В основе курса лежит концентрическая система изучения, при которых сведения о биологических системах формируются на базе знаний учащихся, полученных ими из систематических и заключительного разделов биологического образования основной школы. Учитывая то, что учащиеся средней школы уже имеют начальную общебиологическую подготовку, в материал программы вошли сведения, дополняющие и развивающие их знания о живой природе как наиболее сложной форме движения материи и способствующие формированию естественно - научной картины мира.

В 10 классе обобщаются знания о клеточном уровне жизни, видах клеток и неклеточных форм жизни, расширяются представления о самовоспроизведение организмов, генетических законах наследственности и изменчивости, о многообразии пород, сортов и штаммов организмов, полученных человеком в селекции.

Использование оборудования «Точка Роста» при реализации данной образовательной программы 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.

#### **Цели изучения биологии в средней школе следующие:**

- социализация обучающихся как вхождение в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающее включение учащихся в ту или иную группу или общность-носителя её норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе знакомства с миром живой природы
- приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных ценностей, накопленных обществом в сфере биологической науки)
- ориентацию в системе этических норм и ценностей относительно методов, результатов и достижений современной биологической науки

- развитие познавательных качеств личности, в том числе познавательных интересов к изучению общих биологических закономерностей и самому процессу научного познания
- овладение учебно-познавательными и ценностно- смысловыми компетентностями для формирования познавательной и нравственной культуры, научного мировоззрения, а также методологией биологического эксперимента и элементарными методами биологических исследований
- формирование экологического сознания, ценностного отношения к живой природе и человеку.

#### **Задачи изучения «Практической биологии»:**

- освоение знаний об основных биологических теориях, идеях и принципах, являющихся составной частью современной естественнонаучной картины мира; о методах биологических наук (цитологии, генетики, селекции, биотехнологии, экологии); о строении, многообразии и особенностях биосистем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); выдающихся биологических открытиях и современных исследованиях в биологической науке;
  - овладение умениями характеризовать современные научные открытия в области биологии; устанавливать связь между развитием биологии и социально-этическими, экологическими проблемами человечества;
  - самостоятельно проводить биологические исследования (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) и грамотно оформлять полученные результаты; анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой;
  - развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения проблем современной биологической науки; проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;
  - воспитание убежденности в возможности познания закономерностей живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;
  - использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью; выработки навыков экологической культуры; обоснования и соблюдения мер профилактики заболеваний и ВИЧ-инфекции.
- Освоение учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования обеспечивает достижение следующих предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов.

## Предметные результаты

**Предметные результаты** обучения биологии обеспечивают:

- 1) формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира;
- 2) 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;
- 3) владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;
- 4) 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;
- 5) 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;
- 6) умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;
- 7) сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе;
- 8) сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;
- 9) умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчёты, делать выводы на основании полученных результатов;
- 10) умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;

11) 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;

12) умение планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области биологии; с учетом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;

13) 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;

14) 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.

### **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.

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.

### **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.

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.

## **Воспитательная работа.**

Основные целевые ориентиры воспитания в программе определяются также в соответствии с предметными направленностями разрабатываемых программ и приоритетами, заданными «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»; они направлены на воспитание, формирование:

для программ естественно-научной направленности: интереса к науке, к истории естествознания; познавательных интересов, ценностей научного познания; понимания значения науки в жизни российского общества; интереса к личностям деятелей российской и мировой науки; ценностей научной этики, объективности; понимания личной и общественной ответственности учёного, исследователя; стремления к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности; уважения к научным достижениям российских учёных; понимания ценностей рационального природопользования; опыта участия в значимых научно-исследовательских проектах; воли, дисциплинированности в исследовательской деятельности.

### **1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей**

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе дополнительного образования «Биология 5-9 класс. Проектно-исследовательская деятельность» являются:

— усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;

-сознания ценности жизни, здоровья и безопасности, значения личных усилий в сохранении и укреплении здоровья (своего и других людей), соблюдения правил личной и общественной

безопасности

— экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, своей личной ответственности за действия в природной среде, неприятия действий, приносящих вред природе, бережливости в использовании природных ресурсов;

— безопасности, в том числе в информационной среде;

— приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий Интернет безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

— освоение детьми понятия о своей российской идентичности;

— принятие и осознание ценностей языка, традиций, праздников, культурного наследия России;

— воспитание уважения к жизни, достоинству, свободе каждого человека, понимания ценности жизни, здоровья и безопасности (своей и других людей), развитие социальной активности;

— формирование ориентации на солидарность, взаимную помощь и поддержку, особенно поддержку нуждающихся в помощи;

— воспитание уважения к труду, результатам труда, уважения к старшим;

— развитие творческого самовыражения в творческих работах, проектах, реализация традиционных и своих собственных представлений об обустройстве Интернет пространства.

## **2. Формы и методы воспитания**

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе безопасного поведения в Интернет пространстве осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий в оформлении web-продуктов с привлечением родителей (законных представителей), выступлений родительском собрании, на общешкольной конференции и т.п.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных возрастных особенностей обучающихся 11-15 лет) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

## **3. Условия воспитания, анализ результатов**

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности ученического коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования обучающихся в соответствии с нормами и правилами работы МБОУ СОШ

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов учащихся в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения(итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур—опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

#### 4. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	«По секрету всему свету...»	октябрь	Викторина	Фото-отчет

2	«Изучаем природу»	ноябрь	Квест	Фото-отчет
3	«Зимние забавы»	декабрь	Тематически вечер	Фото
4	«Ученные биологи России»	февраль	Тематический вечер	Фото
5	«Цветы маме»	март	Мини-проекты	Фото
6	«Приближая победу»	апрель	Тематический вечер	Фото-отчет
7	«Если с другом вышел в путь»	май	Экскурсия	Фото-отчет

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Данная программа предусматривает изучение биологии в 10 классе - 2 часа в неделю, всего - 68 часа.

**1. Введение в курс. (2 часа)** Как изучается природа и ее объекты. Что такое биологический эксперимент и правила его постановки. Почему человеческий фактор является основным, в настоящее время губительно действующим на все живое на Земле?

### 2. Клетка (16 часов)

Единство химического состав. Органические и неорганические вещества. Строение клетки. Отличия растительной и животной клетки. Бактериальная клетка. Фотокамера для работы с оптическими приборами — прибор для фиксирования приготовленного микропрепарата. Фотосъемка приготовленных микропрепаратов, использование их в проектной деятельности. Обработка результатов. Особенности развития высших споровых растений

#### Практические работы:

Практическая работа 1 «Определение белков, жиров и углеводов в пищевых продуктах»

Практическая работа 2: «Изучение клеток растений, животных, бактерий, грибов на готовых микропрепаратах»

Практическая работа 3: «Строение эукариотических (растительной, животной, грибной) и прокариотических (бактериальных) клеток»

Практическая работа 4 «Сравнение одноклеточных организмов между собой»

Практическая работа 5 «Плазмолиз и деплазмолиз в растительных клетках»

Практическая работа 6 «Приготовление микропрепаратов томата и арбуза»

Практическая работа 7 «Приготовление микропрепаратов растительной клетки (кожицы лука)»



Практическая работа 8 «Окрашивание микропрепаратов и их исследование»

Практическая работа 9 «Особенности развития спорных растений»

### **3.Ткани ( 7 часов)**

Ткани растений. Их функции.Ткани животных. Их функции. Фотосъемка приготовленных микропрепаратов, использование их в проектной деятельности. Обработка результатов.

Практические работы:

Практическая работа 10 «Строение ткани растений, изготовление тонких срезов ткани»

Практическая работа 11 «Строение ткани растений, изготовление тонких срезов ткани»

Практическая работа 12«Изучение микроскопического строения тканей организма человека»

### **3. Изучение процессов в клетке и в организме (11 часов)**

Физиология растений. Физиологические процессы у животных. Роль бактерий в жизни человека

Практические работы:

Практическая работа 13 «Процессы дыхания и фотосинтеза»

Практическая работа 14 «Определение зависимости фотосинтеза от условий окружающей среды»

Практическая работа 15 «Всасывание воды корнями растений»

Практическая работа 16 «Теплокровные и холоднокровные животные»

Практическая работа 17 «Зависимость спиртового брожения дрожжей от условий окружающей среды»

Практическая работа 18 «Влияние видов бактерий и режима их роста на получение продуктов молочнокислого брожения»

Практическая работа 19 «Выделение теплоты дрожжевыми клетками при брожении»

### **4.Физиология человека (17 часов)**

Практические работы:

Практическая работа 20 «Артериальное давление»

Практическая работа 21 «Артериальное давление 2»

- Практическая работа 22 «Определение минутного объёма кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки»
- Практическая работа 23 «Определение основных характеристик артериального пульса на лучевой артерии».
- Практическая работа 24 « Сердце. Электрокардиография (ЭКГ)»
- Практическая работа 25 « Сердце. Электрокардиография (ЭКГ)»
- Практическая работа 26 « Дыхательная система. Влияние химических факторов на дыхание»
- Практическая работа 27 «Дыхательная система. Внешнее дыхание»
- Практическая работа 28 «Как проверить сатурацию в домашних условиях»
- Практическая работа 29 «Тепловой баланс и регуляция температуры тела»
- Практическая работа 30 «Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов»
- Практическая работа 31 «Методы цитологического анализа полости рта»
- Практическая работа 32 «Выявление особенностей форменного состава крови человека в норме и при патологии»

### **5. Экологические исследования (6 часов)**

Экология. Цели и задачи экологии. Основные понятия

#### Практические работы:

- Практическая работа 33 «Методы измерения абиотических факторов окружающей среды (определение рН, нитратов и хлоридов в воде)»
- Практическая работа 34 «Водные ресурсы. Свойства природных вод. Определение минерализации воды»
- Практическая работа 35 «Исследование температуры воздуха и воды»

### **6. Работа с гидропонной установкой (7 часов)**

Знакомство с гидропонной установкой

#### Практические работы:

- Практическая работа 36 «Высадка растений в гидропонную установку»
- Практическая работа 36 «Высадка растений в гидропонную установку»
- Наблюдения
- Наблюдения

Наблюдения

Оформление отчета по наблюдениям

**7. Резерв (2 часа)**

Итоговое занятие/резерв

резерв

## ПЛАНИРОВАНИЕ

<i>№ п/п</i>	<i>Содержание (Тема раздела, урока)</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Универсальные учебные действия</i>	<i>Материально-техническое оснащение</i>	<i>Дата по плану</i>	<i>Дата факт</i>
	<b>Введение в курс. (2 часа)</b>	<b>2</b>				
<b>1.</b>	Как изучается природа и ее объекты. Что такое биологический эксперимент и правила его постановки.	<b>1</b>	Знать устройство микроскопа, методы изучения биологических объектов, соблюдать правила работы с биологическими приборами и инструментами. Объяснять влияние человека на природу, обобщать полученную информацию, делать выводы. Уметь обсуждать в классе полученную информацию, высказывать свое мнение.	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (LenovoV14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.3)	<b>05.09</b>	
<b>2.</b>	Почему человеческий фактор является основным, в настоящее время губительно действующим на все живое на Земле?	<b>1</b>	Знать устройство микроскопа, методы изучения биологических объектов, соблюдать правила работы с биологическими приборами и инструментами. Объяснять влияние человека на природу, обобщать полученную информацию, делать выводы. Уметь обсуждать в классе полученную информацию, высказывать свое мнение.	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (LenovoV14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)	<b>07.09</b>	
	<b>Клетка</b>	<b>16</b>				
<b>3.</b>	Единство химического состав. Органические и неорганические вещества	<b>1</b>	Знать химический состав клетки. Классификацию и функции органических веществ, процентное содержание в клетке. Роль и свойства воды.	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (LenovoV14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)	<b>12.09</b>	
<b>4.</b>	Практическая работа 1 «Определение белков, жиров и углеводов в пищевых продуктах»	<b>1</b>	Уметь определять содержание органических веществ в продуктах питания. Применять полученные данные в жизни	<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	<b>14.09</b>	
<b>5.</b>	Строение клетки.	<b>1</b>	Приводить примеры одноклеточных и многоклеточных живых организмов.	Интерактивная панель	<b>19.09</b>	
<b>6.</b>	Отличия растительной и животной	<b>1</b>			<b>21.09</b>	

	клетки. Бактериальная клетка		Различать и называть органоиды клеток растений, животных, бактерий. Выявлять отличительные особенности растений. Грибов, животных и бактерий.	TeachTouch55 на стойке Компьютер (LenovoV14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)		
7.	Практическая работа 2: «Изучение клеток растений, животных, бактерий, грибов на готовых микропрепаратах»	1	Уметь работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами, соблюдать правила работы с биологическими приборами и инструментами. Знать отличительные особенности клеток растений, грибов, животных, бактерий. Отличия эукариотической клетки и прокариотической клетки. Знать и уметь определять органоиды клетки, их функции.	Микроскоп учебный, Готовые микропрепараты	26.09	
8.	Практическая работа 3: «Строение эукариотических (растительной, животной, грибной) и прокариотических (бактериальных) клеток»	1	Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; правила работы с биологическими приборами и инструментами.	<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	28.09	
9.	Практическая работа 4 «Сравнение одноклеточных организмов между собой»	1	Уметь готовить временные микропрепараты, знать порядок действий при окрашивании микропрепаратов.	<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	03.10	
10.	Практическая работа 5 «Плазмолиз и деплазмолиз в растительных клетках»	1	Знать отличительные особенности клеток растений, грибов, животных, бактерий. Отличия эукариотической клетки и прокариотической клетки.	<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	05.10	
11.	Практическая работа 6 «Приготовление микропрепаратов томата и арбуза»	1	Знать и уметь определять органоиды клетки, их функции. Уметь применять полученные знания в практической жизни, в проектной деятельности	Микроскоп учебный, Набор для микроскопирования (лоток), мерный цилиндр, сухое горючее	10.10	
12.	Практическая работа 7 «Приготовление микропрепаратов	1		Микроскоп учебный, Набор для	12.10	

	растительной клетки ( кожицы лука)»			микроскопирования (лоток), мерный цилиндр, сухое горючее		
13.	Практическая работа 8 «Окрашивание микропрепаратов и их исследование»	1		Микроскоп учебный, Набор для микроскопирования (лоток), штатив с ванночкой для окраски микропрепаратов	17.10	
14.	Фотокамера для работы с оптическими приборами — прибор для фиксирования приготовленного микропрепарата. Фотосъемка приготовленных микропрепаратов, использование их в проектной деятельности	1	Уметь готовить микропрепараты для исследований, уметь обращаться с микроскопом и видеокамерой. Делать снимки, видео. Применять полученные данные.	Видеокамера д/работы с оптическими приборами (1.3 МП) Камера цифровая LevenhukM130BASE	19.10	
15.	Фотокамера для работы с оптическими приборами — прибор для фиксирования приготовленного микропрепарата. Фотосъемка приготовленных микропрепаратов, использование их в проектной деятельности. Обработка результатов.	1		Видеокамера д/работы с оптическими приборами (1.3 МП) Камера цифровая LevenhukM130BASE	24.10	
16.	Особенности развития высших споровых растений	1	Знать жизненный цикл споровых растений. Уметь применять знания для решения заданий ЕГЭ. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; правила работы с биологическими приборами и инструментами.	<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	26.10	
17.	Практическая работа 9 «Особенности развития споровых растений»	1		Папоротник (споры), Микроскоп учебный, Набор для микроскопирования (лоток),	07.11	

			Уметь готовить временные микропрепараты. Применять полученные знания на практике и в проектной деятельности.			
18.	Контроль/тестирование/подготовка проектов	1		Тесты/иные материалы для контроля	09.11	
	<b>Ткани</b>	7				
19.	Ткани растений. Их функции	1	Знать ткани растений. Характеризовать каждую ткань, описывать функции. Знать в каких органах растений встречается	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (Lenovo V14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)	14.11	
20.	Ткани животных. Их функции	1	Знать ткани животных. Характеризовать каждую ткань, описывать функции, особенности строения. Знать в каких органах растений встречается	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (Lenovo V14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)	16.11	
21.	Практическая работа 10 «Строение ткани растений, изготовление тонких срезов ткани»	1	Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; правила работы с биологическими приборами и инструментами. Уметь готовить временные микропрепараты. Применять полученные знания на практике и в проектной деятельности.	Микроскоп учебный, Набор для микрофотографии (лоток), мерный цилиндр, сухое горючее	21.11	
22.	Практическая работа 11 «Строение ткани растений, изготовление тонких срезов ткани»	1	Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; правила работы с биологическими приборами и инструментами. Уметь готовить временные микропрепараты. Применять полученные знания на практике и в	Микроскоп учебный, Набор для микрофотографии (лоток), мерный цилиндр, сухое горючее	23.11	

			проектной деятельности.		
23.	Фотосъемка приготовленных микропрепаратов, использование их в проектной деятельности. Обработка результатов.	1	Уметь готовить микропрепараты для исследований, уметь обращаться с микроскопом и видеокамерой. Делать снимки, видео. Применять полученные данные.	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (LenovoV14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)	28.11
24.	Практическая работа 12 «Изучение микроскопического строения тканей организма человека»	1	Знать строение, функции тканей человека	<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	30.11
25.	Контроль/тестирование/подготовка проектов	1		Тесты/иные материалы для контроля	05.12
	<b>Изучение процессов в клетке и в организме</b>	<b>11</b>			
26.	Физиология растений	1	Знать отличия растений от представителей других царств. Называть и объяснять поэтапно процессы происходящие в клетках и органах растений.	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (LenovoV14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)	07.12
27.	Практическая работа 13 «Процессы дыхания и фотосинтеза»	1	Описывать процесс дыхания и фотосинтеза растений. Уметь на практике использовать полученные знания.	Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик рН	12.12
28.	Практическая работа 14 «Определение зависимости фотосинтеза от условий окружающей среды»	1		<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	14.12
29.	Практическая работа 15 «Всасывание воды корнями растений»	1	Знать строение и функции корня. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным	Прибор для демонстрации всасывания воды	19.12



			оборудованием; правила работы с биологическими приборами и инструментами.	корнями		
30.	Физиологические процессы у животных.	1	Знать и описывать процессы протекающие в организме животных. Знать отличительную характеристику теплокровных и холоднокровных животных.	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (LenovoV14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)	21.12	
31.	Практическая работа 16 «Теплокровные и холоднокровные животные»	1	Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; правила работы с биологическими приборами и инструментами. Применять полученные знания на практике и в проектной деятельности.	Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик температуры, лягушка	26.12	
32.	Роль бактерий в жизни человека	1	Знать строение бактериальной клетки и грибной клетки, применение бактерий и дрожжей в жизни человека. Описывать процесс энергетического обмена поэтапно. Характеризовать процесс анаэробного дыхания.	Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке Компьютер (LenovoV14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.)	28.12	
33.	Практическая работа 17 «Зависимость спиртового брожения дрожжей от условий окружающей среды»	1	Выявлять условия при которых происходит спиртовое брожение.	<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	09.01	
34.	Практическая работа 18 «Влияние видов бактерий и режима их роста на получение продуктов молочнокислого брожения»	1	Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; правила работы с биологическими приборами и инструментами. Применять полученные знания на практике и в проектной деятельности.	<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	11.01	
35.	Практическая работа 19 «Выделение теплоты дрожжевыми клетками при брожении»	1		<i>Дрожжи, мерный стакан, вода, сахар,</i>	16.01	
36.	Контроль/тестирование/подготовка	1		Тесты/иные	18.01	

	проектов			материалы для контроля		
	<b>Физиология человека</b>	<b>17</b>				
37.	Практическая работа 20 «Артериальное давление»	1	Знать принцип кровообращения, зависимость между нагрузкой и уровнем энергетического обмена, газообмен в лёгких, механизм лёгочного дыхания, реакцию ДС на физическую нагрузку, выделительную, дыхательную и терморегуляторную функция кожи. Уметь измерять АД, выявлять факторы при которых АД изменяется. Применять полученные знания на практике	Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик измерения давления	<b>23.01</b>	
38.	Практическая работа 21 «Артериальное давление 2»	1		Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик измерения давления	<b>25.01</b>	
39.	Практическая работа 22 «Определение минутного объёма кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки»	1		Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик измерения давления	<b>28.01</b>	
40.	Тестирование/подготовка проектов	1		Тесты/иные материалы для контроля	<b>30.01</b>	
41.	Выполнение заданий на функциональную грамотность	1		Тесты/иные материалы для контроля	<b>01.02</b>	
42.	Практическая работа 23 «Определение основных характеристик артериального пульса на лучевой артерии».	1	Знать строение сердца, пульс, тапы работы сердца. Уметь снимать кардиограмму, использовать на практике полученные данные	Секундомер, часы	<b>06.02</b>	
43.	Практическая работа 24 « Сердце. Электрокардиография (ЭКГ)»	1		Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик ЭКГ	<b>08.02</b>	
44.	Практическая работа 25 « Сердце. Электрокардиография (ЭКГ)»	1		Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик ЭКГ	<b>13.02</b>	
45.	Практическая работа 26 « Дыхательная	1	Знать ка осуществляется процесс дыхания	Цифровая	<b>15.02</b>	

	система. Влияние химических факторов на дыхание»		человека, понятие «Сатурация», необходимость отслеживания показаний сатурации. Использовать на практике способы измерения сатурации. Измерять температуру тела, применять полученные знания в практической жизни	лаборатория «Робиклаб», датчик объема легких		
46.	Практическая работа 27 «Дыхательная система. Внешнее дыхание»	1		Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик объема легких	18.02	
47.	Практическая работа 28 «Как проверить сатурацию в домашних условиях»	1		секундомер	20.02	
48.	Практическая работа 29 «Тепловой баланс и регуляция температуры тела»	1		Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик температуры	22.02	
49.	Контроль/тестирование/подготовка проектов	1		Тесты/иные материалы для контроля	27.02	
50.	Контроль/тестирование/подготовка проектов	1		Тесты/иные материалы для контроля	01.03	
51.	Практическая работа 30 «Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов»	1	Знать понятие рН, уметь использовать данные рН разных продуктов питания. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; правила работы с биологическими приборами и инструментами. Уметь применять полученные знания в практической жизни, в проектной деятельности	Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик рН	06.03	
52.	Практическая работа 31 «Методы цитологического анализа полости рта»	1		предметные стекла, покровные стекла, пипетка, раствор йода, фильтровальная бумага, микроскоп, ватные палочки.	11.03	
53.	Практическая работа 32 «Выявление особенностей форменного состава крови человека в норме и при	1		<a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/</a>	13.03	

	патологии»				
	<b>Экологические исследования</b>	<b>6</b>			
54.	Экология. Цели и задачи экологии. Основные понятия	1			15.03
55.	Практическая работа 33 «Методы измерения абиотических факторов окружающей среды (определение рН, нитратов и хлоридов в воде)»	1	Знать основные понятия экологии, воздействие биотических, абиотических факторов среды. Уметь применять полученные знания в практической жизни, в проектной деятельности. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы.	Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик рН, продукты питания	03.04
56.	Практическая работа 34 «Водные ресурсы. Свойства природных вод. Определение минерализации воды»	1		Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик электропроводности	05.04
57.	Оформление полученных результатов/подготовка проектов	1			10.04
58.	Практическая работа 35 «Исследование температуры воздуха и воды»	1		Цифровая лаборатория «Робиклаб», датчик температуры	12.04
59.	Контроль/Тестирование	1		Тесты/иные материалы для контроля	17.04
	<b>Работа с гидропонной установкой</b>	<b>9</b>			
60.	Знакомство с гидропонной установкой	1	Знать принцип работы установки, знать способы питания растений. Выделять и обобщать существенные признаки растений Объяснять роль корневых волосков в механизме почвенного питания. Обосновывать роль почвенного питания в жизни растений.	Установка гидропонная	19.04
61.	Практическая работа 36 «Высадка растений в гидропонную установку»	1		Установка гидропонная	24.04
62.	Практическая работа 36 «Высадка растений в гидропонную установку»	1		Установка гидропонная	26.04
63.	Наблюдения	1		Установка	03.05

			делать выводы.	гидропонная		
<b>64.</b>	Наблюдения	1	Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с гидропонной установкой	Установка гидропонная	<b>10.05</b>	
<b>65.</b>	Наблюдения	1		Установка гидропонная	<b>15.05</b>	
<b>66.</b>	Оформление отчета по наблюдениям	1	Уметь выбрать необходимую информацию, обобщить и оформить результаты и представить их в виде презентации, проекта		<b>17.05</b>	
<b>67.</b>	Итоговое занятие/резерв	1			<b>22.05</b>	
<b>68.</b>	резерв	1			<b>24.05</b>	

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя цифровые лаборатории, наборы классического оборудования для проведения биологического практикума, в том числе с использованием микроскопов. Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках биологии и в проектно-исследовательской деятельности, сделан основной акцент на описании цифровых лабораторий и их возможностях. При этом цифровые лаборатории в комплектации «Биология», Физиология» содержат как индивидуальные датчики, так и повторяющиеся. Наличие подобных датчиков расширяет возможности педагога по организации лабораторного практикума.

### Лабораторное оборудование

1. Микроскоп учебный (школьный) (Микроскоп школьный биологический предназначен для наблюдения прозрачных объектов в проходящем свете, в светлом поле, при учебных и лабораторных работах в области биологии, зоологии, ботаники)
2. Набор для микроскопирования (лоток)
3. Лупы
4. Набор инструментов препаровальных
5. Сухое горючее/подставка под сухое горючее
6. Цилиндр мерный с носиком 100 мл
7. Ступка фарфоровая с пестиком
8. Зажим для пробирок
9. колба коническая 500мл
10. комплект пипеток пастера
11. комплект пипеток пастера (стекло)l=150мм
12. ложка для сжигания веществ
13. набор чашек петри d=35(10 шт)
14. палочка стеклянная
15. перчатки резиновые
16. пробирка пб-14

17. стакан 50мл

• **Микропрепараты** (Используются при проведении лабораторных работ по изучению организмов на гистологическом уровне)

1. Комплект микропрепаратов "Анатомия"
2. Комплект микропрепаратов "Ботаника"
3. Комплект микропрепаратов "Зоология"
4. Комплект микропрепаратов «Общая биология»
5. Набор микропрепаратов «Ботаника1» профильный уровень
6. Набор микропрепаратов «Ботаника2» профильный уровень
7. Набор микропрепаратов «Анатомия» профильный уровень
8. Набор микропрепаратов «Общая биология» профильный уровень

#### **Технические средства обучения**

1. Компьютер (Lenovo V14/fhd/15-1035G1/8GB/1TB/0.3)
2. Интерактивная панель TeachTouch 55 на стойке
3. Мобильный класс комплект устройств измерения и обработки данных со встроенными датчиками,
4. Интерактивное пособие «Наглядная биология. Растения. Грибы. Бактерии»
5. Интерактивное пособие «Наглядная биология. Животные»
6. Интерактивное пособие «Наглядная биология. Человек. Строение тела человека»
7. Интерактивное пособие «наглядная биология. Химия клетки. Вещества, клетки и ткани растений»
8. Набор датчиков –Цифровая лаборатория по физиологии
9. Набор датчиков –цифровая лаборатория по биологии
10. Прибор для демонстрации всасывания воды корнями

### Перечень доступных источников информации

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освещены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявившим интерес к изучаемой теме.

- Воронина Г.А., Иванова Т.В., Калинова Г.С. Биология. Планируемые результаты. Система заданий. 5—9 классы. Пособие для учителей общеобразоват. организаций / Подред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. — М.: Просвещение, 2017.
- Гапонюк З.Г. Биология. Планируемые результаты: карта прохождения рабочей программы. 5—6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / З.Г. Гапонюк. — М.: Жеребцова Е.Л.. ЕГЭ. Биология: теоретические материалы.- СПб.: Тригон, 2009. — 336 с.
- Кириленко А.А., Колесников С.И.. Биология. 9-й класс. Подготовка к итоговой аттестации- 2009: учебно — методическое пособие — Ростов н/Д: Легион, 2009.- 176 с.
- Никишов А.И.. Как обучать биологии: Животные: 7 кл.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. — 200 с.
- Никишов А.И., Петросова Р.А. и др. Биология в таблицах.- М.: «ИЛЕКСА», 1998.
- Никишов А.И., Теремов А.В. Дидактический материал по зоологии. — М.: РАУБ «Цитадель», 1996. — 174 с.
- Пасечник В.В. Биология. Индивидуально-групповая деятельность. Поурочные разработки. 5—6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник. — М.: Просвещение, 2017.
- Теремов А.В., Рохлов В.С.. Занимательная зоология: книга для учащихся, учителей и родителей.- М.: АСТ — ПРЕСС, 1999.- 258 с.: ил.
- Фросин В.Н., Сивоглазов В.И. Готовимся к единому государственному экзамену: биология. Животные. — М.: Дрофа, 2004 — 272 с.
- Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности [Электронный ресурс]: — URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 10.05.2021).



- Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog> (дата обращения: 10.05.2021).
- Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).193
- Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс]: — URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qVj-tolw2N4> (дата обращения: 10.05.2021).
- Электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]: — URL: <http://www.dissercat.com/> (дата обращения: 10.05.2021).
- Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]:– URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10.05.2021).
- <https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/>