

Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании  
Экспертного совета  
Регионального центра  
19.06.2024

Принято на заседании  
методического совета  
КОГАОУ ДО ЦДООШ  
30.08.2024

УТВЕРЖДАЮ  
\_\_\_\_\_  
директор ЦДООШ  
Перминова Е.Н.  
30.08.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА  
«ПРАКТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ»  
(6-7 КЛАССЫ)**

Направленность программы – естественно-научная

Срок реализации – 1 год

*Авторы-составители:*

Вишницкая Ольга Николаевна – к.б.н.,  
методист, педагог дополнительного об-  
разования ЦДООШ

Михайлова Екатерина Александровна –  
педагог дополнительного образования  
ЦДООШ

*Руководитель программы:*

Михайлова Екатерина Александровна

Киров – 2024

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Направленность программы** – естественно-научная.

**Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность.** Данный курс предназначен для расширения знаний у обучающихся по биологии. Он содержит в углубленном виде материал, изучаемый в общеобразовательных школах, а также существенно дополнен не вошедшими в базовый школьный курс темами.

Данная программа предполагает знакомство и рассмотрение на доступном для школьников данной возрастной группы уровне процессов, происходящих на разных уровнях организации живого: молекулярном, клеточном, организменном, биосферном. Она может служить пропедевтической для последующего изучения таких разделов как «Экология», «Цитология», «Биохимия и молекулярная биология» и др. в рамках школьного предмета «Биология».

При реализации данной программы уделяется особое внимание проведению лабораторных и практических работ. Лабораторные занятия появились позже книжного и лекционного обучения, когда потребовалось усвоение накопленных предыдущими поколениями практических навыков, их важность в последующем была лишь подтверждена и не оспаривается ни педагогами, ни методистами. Выполнение практических работ способствует усвоению материала на высоком уровне, углублению знаний и умений; позволяет интенсивно развивать и важнейшие общеучебные компетенции: умение планировать и контролировать свои действия, исправлять ошибки; активизировать познавательную деятельность.

### **Цели и задачи дополнительной образовательной программы.**

*Цель:* углубление теоретических знаний и практических навыков по биологии.

*Задачи:*

#### **I. Образовательные:**

- знакомство с фундаментальными биологическими процессами, началами общей биологии и экологии;
- формирование навыков исследовательской деятельности.

#### **II. Развивающие:**

- развитие умений вести наблюдения, формулировать выводы, устанавливать причинно-следственные связи;
- развитие познавательного интереса и стремления к самообразованию;
- развитие умений постановки эксперимента, фиксирования, обработки и интерпретации полученных результатов;
- развитие умений работать в режиме ограниченного времени;
- развитие научного мышления и мотивации к исследовательской деятельности.

#### **III. Воспитательные:**

- создать условия для развития у школьников учебно-исследовательской компетентности;
- расширение научного кругозора;

- формирование личностных качеств: ответственности, самостоятельности, целеустремленности.

**Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ.** Для осмысления многих биологических закономерностей необходимо понимание процессов, происходящих как на молекулярном и клеточном, так и на биосферном уровнях. При изучении школьного предмета «Биология» информация о некоторых явлениях природы не находит должного объяснения, поскольку у обучающихся нет еще необходимых знаний, которые будут изучаться значительно позже, в рамках курса «Общая биология» в старших классах. Данная образовательная программа позволяет изначально дать верные представления о сложных биологических явлениях без значительного упрощения и искажения их. Также положительным качеством данной программы является освоение материала посредством выполнения большого числа лабораторных работ.

#### **Формы и режим занятий.**

При проведении занятий используются методы: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрация объектов, пособий, мультимедийное сопровождение лекций), практические (работа с биологическими объектами, приборами и механизмами).

Программа кружка рассчитана на 54 часа, предусматривается проведение одного занятия продолжительность 2 часа в неделю.

Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться.

Часть занятий кружка может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

#### **Сроки подачи заявки**

Подача заявления осуществляется в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ в соответствии с датами, утвержденными приказом директора и опубликованными на официальном сайте ЦДООШ.

#### **Правила регистрации**

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>.

При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу.

#### **Количество участников**

Общее количество учащихся в одной группе, а также максимальное количество групп для данной программы утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ.

#### **Правила отбора обучающихся**

Для получения приглашения школьник должен принять участие в конкурсном отборе, дата и форма утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ. По результатам отбора формируются рейтинговые списки школьников, получивших приглашение или попавших в лист ожидания.

Получить приглашение без участия в конкурсном отборе смогут школьники, подавшие заявление на обучение до момента проведения конкурсного отбора, и являю-

щиеся победителями и призёрами мероприятий, перечень которых утверждается приказом директора, либо получившие персональные приглашения по итогам обучения в кружках биологического отделения прошлого года.

Школьники, не принявшие участие в конкурсном отборе, но подавшие заявления, помещаются в конец листа ожидания с учётом даты и времени подачи заявления на обучение на сайте ЦДООШ. При наличии на кружке свободных мест школьники могут сразу получить приглашение на занятия. Победители и призёры мероприятий, подавшие заявление на обучение после отбора, при отсутствии на кружке свободных мест помещаются в начало листа ожидания.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

Одним из показателей эффективного усвоения материала является успешное выполнение проверочных и аттестационных работ.

*В результате изучения курса «Практическая биология» учащимся будет предоставлена возможность освоить знания о/об:*

- многообразии живых организмов, методах и подходах при их изучении;
- молекулярном и клеточном уровнях изучения живого;
- обмене веществ, основных физиологических процессах;
- экологии живых организмов;
- глобальных экологических проблемах;
- правилах работы в лаборатории.

*В результате изучения курса «Практическая биология» учащиеся формируются умения:*

- постановки биологического эксперимента;
- использовать различные приборы, оборудование, химическую посуду.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Учебно-тематический план**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела/темы</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Биология как наука	14
2	Жизнь на уровне молекул	8
3	Основные физиологические процессы	12
4	Организм и среда обитания	8
5	Взаимодействие живых организмов	6
6	Человек и природа. Глобальные экологические проблемы	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>

## 2.2. Учебная программа

### Раздел 1. Биология как наука (14 часов)

Понятие жизни. Уровни организации и изучения живого. Комплекс биологических наук.

*Лабораторная работа "Методы изучения биологических объектов"*

Лабораторное оборудование и посуда. Правила безопасности. Средства измерения в лаборатории: механические и электронные, правила и приемы работы с ними.

*Лабораторная работа "Измерение биологических объектов"*

Методика биологического исследования. Формулировка целей, задач. Нулевая гипотеза. Изучение литературы: поиск источников, оценка достоверности, оформление ссылок на источники. Требования к организации биологического эксперимента. Анализ и графическое представление результатов.

Выполнение исследовательских работ с датчиками в группах с последующим представлением результатов.

Методы полевых исследований в биологии: наблюдение, описание, отбор проб, определение организмов.

*Экскурсия «Фенологическое описание природы».*

Устройство микроскопа. Методы микроскопии. Правила работы с микроскопом.

*Лабораторная работа «Изучение проб воды из естественных водоемов методом микроскопии»*

Цитология - наука о клетке. Клетка как элементарная единица живого. Строение клетки. Особенности клеточного строения представителей разных царств живого.

*Лабораторная работа: "Сравнительная характеристика клеток разных царств живого".*

*При изучении темы учащийся получает знания о/об:*

- методах и принципах биологических исследований;
- уровнях изучения живых систем;
- системе биологических наук.

*После изучения темы у учащегося формируются умения:*

- использовать средства измерения для изучения биологических объектов;
- планировать и реализовывать биологический эксперимент;
- анализировать и представлять полученные результаты;
- готовить временные микропрепараты и изучать их с использованием светового микроскопа.

### Раздел 2. Жизнь на уровне молекул (8 часов)

Вода - основа жизни на Земле. Строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды и их роль в поддержании жизни на Земле. Значение воды для живых организмов.

*Лабораторная работа "Изучение свойств воды. Определение чистоты воды."*

Химический состав живого. Белки, липиды, углеводы – основные нутриенты. Различия в химическом составе растительных и животных объектов. Значение нутриентов в поддержании здоровья человека. Понятие о полноценном рационе. Диеты и их влияние на здоровье человека. Понятие о витаминах.

### *Лабораторная работа "Изучение качественного состава продуктов питания"*

Биологические мембраны: строение и функционирование. Разграничительная функция мембран. Роль мембранных органоидов в компартментализации клетки. Транспорт веществ через биологические мембраны: активный и пассивный, простая и облегченная диффузия. Понятие электрохимического градиента. Поверхностно-активные вещества и их влияние на биологические мембраны.

### *Лабораторная работа "Влияние синтетических моющих средств на растения"*

ДНК как молекулярная основа наследственности и изменчивости. Хранение, передача и реализация наследственной информации. Мутации и их роль в эволюционном процессе.

### *Лабораторная работа «Выделение ДНК из банана».*

### *Практическая работа «Моделирование структуры ДНК из мармелада и зефира».*

*При изучении темы учащийся получает знания о/об:*

- химическом составе живых организмов;
- принципах функционирования живых систем на молекулярном уровне;
- молекулярных механизмах наследственности и изменчивости.

*После изучения темы у учащегося формируются умения:*

- использовать химическую посуду для выделения веществ и изучения их свойств;
- проводить химические реакции в соответствии с инструкцией и наблюдать за их протеканием;
- моделировать строение молекул

## **Раздел 3. Основные физиологические процессы (12 часов)**

Обмен веществ. Понятие о химических реакциях и их скорости. Факторы, определяющие скорость химических реакций. Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Ферменты как биологические катализаторы. химических катализаторах. Значение ферментов в хозяйственной деятельности человека.

### *Лабораторная работа "Исследование активности каталазы"*

Питание. Классификация организмов по типу и способу питания. Передача энергии в живых системах, пищевые цепи и сети. Гетеротрофное питание. Виды пищеварения. Понятие о калорийности пищи.

### *Лабораторная работа "Энергия пищевых продуктов"*

Автотрофное питание. Фотосинтез: механизм и значение для зеленых растений. Пигменты фотосинтеза. Космическая роль зеленых растений.

*Лабораторная работа «Влияние освещенности на интенсивность фотосинтеза зеленых растений»*

Дыхание: внешнее и клеточное. Аэробные и анаэробные организмы. Дыхание у растений и животных. Адаптации аэробных организмов к низкому содержанию кислорода в атмосфере.

### *Лабораторная работа "Изучение дыхания у разных организмов"*

Внешнее дыхание. Органы дыхания у животных. Дыхательная система человека. Методы изучения дыхательной системы. Дыхательные объемы, понятие о жизненной емкости легких. Заболевания дыхательной системы: бронхиальная астма, туберкулез, рак легких. Методы профилактики заболеваний органов дыхания. Влияние физической активности на дыхательную систему.

*Лабораторная работа "Интенсивность дыхания человека"*

Восприятие и передача информации в живых системах. Раздражимость как свойство живых организмов. Механизм и проявления у простейших, растений и животных. Нервная и гуморальная регуляция. Понятие о рефлексе.

*Лабораторная работа "Проявления раздражимости у растений и животных" (демонстрация движений кислицы, венеиной мухоловки, наблюдение за реакцией улитки ахатины на прикосновение, опыт с инфузориями, наблюдение коленного и зрачкового рефлексов у испытуемых)*

*При изучении темы учащийся получает знания о/об:*

- признаках и свойствах живого
- механизмах и значении основных физиологических процессов, протекающих в организме;
- основных заболеваниях, связанных с нарушением нормального протекания физиологических процессов в организме человека, и мерах по их профилактике.

*После изучения темы у учащегося формируются умения:*

- выполнять лабораторные работы с использованием цифровых датчиков по инструкции и анализировать полученные результаты;
- представлять результаты исследования в виде графиков и диаграмм;
- выполнять простейшую статистическую обработку результатов исследования (определение среднего арифметического, медианы, моды и т.д.)
- давать оценку достоверности результатов исследования, выявлять возможные причины отклонения полученных результатов от ожидаемых.

#### **Раздел 4. Организм и среда обитания (8 часов)**

Экологические факторы. Пределы толерантности вида. Температура и ее значение для живых организмов. Экологические группы организмов по отношению к температуре. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Механизм возникновения теплокровности в эволюции.

*Лабораторная работа "Влияние температуры на холоднокровные организмы"*

Влажность. Освещенность. Экологические группы растений по отношению к влажности и освещенности. Водная среда обитания. Освоение растениями и животными суши. Полет как способ расселения в наземно-воздушной среде.

*Лабораторная работа "Влияние освещенности на рост растений (на примере проростков пшеницы или черенков колеуса)"*

Снятие результатов работы «Влияние освещенности на рост растений»

Почва – биокосное вещество. В.В. Докучаев – основатель почвоведения. Механический состав почвы. Понятие о почвенных горизонтах. Типы почв. Плодородие почв. Почва как среда обитания. Значение живых организмов в процессе почвообразования.

*Лабораторная работа "Изучение свойств почвы"*

Биоиндикация. Организмы-биоиндикаторы. Наиболее распространенные методы биоиндикации, их применение в оценке состояния окружающей среды, сельском хозяйстве. Определение плодородия почв при помощи растений-индикаторов.

*Лабораторная работа "Определение токсичности воды при помощи дафний"*

*При изучении темы учащийся получает знания о/об:*

- механизмах адаптации живых организмов к действию экологических факторов;
- особенностях строения и физиологии организмов, обитающих в разных средах;
- применении биологических объектов для оценки состояния окружающей среды.

*После изучения темы у учащегося формируются умения:*

- анализировать действие факторов среды на живые объекты;
- определять механический и химический состав почв;
- применять методы биоиндикации.

## **Раздел 5. Взаимодействие живых организмов (6 часов)**

Взаимодействие живых организмов: симбиоз, антибиоз, нейтрализм. Роль конкуренции и симбиоза в эволюции организмов. Использование знаний о взаимодействии организмов в хозяйственной деятельности человека.

*Лабораторная работа "Влияние микоризы на рост растений"*

Биоценоз, биогеоценоз, экосистема. Вертикальная и горизонтальная структура фитоценоза. Понятие о видах-эдификаторах. Смена растительных сообществ.

*Лабораторная работа "Биологическое разнообразие и экосистемы"*

Анализ результатов работы "Биологическое разнообразие и экосистемы". Биосфера. Круговорот веществ в биосфере.

*Практическая работа «Создание флорариума»*

*При изучении темы учащийся получает знания о:*

- видах взаимодействия живых организмов;
- структуре и функционировании экосистем;
- роли биогеохимических циклов в поддержании жизни.

*После изучения темы у учащегося формируются умения:*

- изучать рост растений в условиях лаборатории;
- описывать структуру фитоценоза
- анализировать влияние экологических факторов на видовой состав растений и их жизненность.

## **Раздел 6. Человек и природа. Глобальные экологические проблемы (6 часов)**

Загрязнение атмосферы, воды, почвы. Проблема пластикового загрязнения. Пути снижения образования отходов.

Влияние негативных факторов среды на здоровье человека.



Лабораторные работы «Оценка степени загрязненности воздуха, воды, почвы», "Моделирование экологических ситуаций", «Влияние алкоголя на белки», «Влияние спиртов на биологические мембраны» - выполняются в малых группах по выбору учащихся.

Итоговая конференция в формате биологического турнира.

При изучении темы учащийся получает знания о:

- глобальных экологических проблемах человечества и путях их решения;
- принципах экологической культуры современного россиянина;
- влиянии на организм человека никотина, алкоголя, других токсичных веществ;

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- оценивать влияние токсинов на развитие растений;
- выполнять статистическую обработку полученных результатов с использованием компьютерных программ;
- самостоятельно планировать, выполнять исследование в группе и представлять его результаты.

### III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Участие в конкурсном отборе	Выполнение заданий конкурсного отбора
Текущая	Участие в выполнении практических работ	Сдача отчетов по выполнению практических работ на занятиях
Итоговая	Участие в итоговой конференции	Представление решения экспериментальной биологической задачи

### IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 4.2. Материально-технические условия реализации программы

##### 4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Астратенкова И., Голованова Н. Биохимия. Лабораторный практикум. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: «Спец-Лит», 2021.
3. Беккер, Хелейн. Сам себе ученый! Научные ответы на веселые вопросы: исследования и эксперименты. – М.: «Манн, Иванов и Фербер», 2016.
4. Биология с Vernier / пер. с англ. Под ред. А.В. Теремова. – М.: Изд-во «Экзамен», 2020.
5. Аульченко Ю. С., Баттулин Н. Р., Бородин П. М. и др. Практическая молекулярная генетика для начинающих: 8-9-е классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / под ред П. М. Бородина и Е. Н. Ворониной. – М.: Просвещение, 2021.
6. Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология: история Земли и жизни на ней. – М.: ЭНАС, 2012.

7. Малюкин А. Макромир: планета Земля (Просто о науке). – Ростов н/Д: Феникс, 2023.

8. Малюкин А. Микромир: наблюдаем в микроскоп (Просто о науке). Ростов н/Д: Феникс, 2023.

9. Муравьева А. Г., Пугал Н. А., Лаврова В. Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / под ред. А. Г. Муравьева. – СПб: Крисмас+, 2020.

10. Ражкар Э., Левердан Д. Живой мир под микроскопом. / пер. с фр. А. Васильевой – М. ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2021.

11. Томпсон Р. Б., Томпсон Б. Ф. Иллюстрированная энциклопедия: биологические эксперименты / пер. с англ. М. А. Райтмана. М.: ДМК Пресс, 2019.

12. Физиология человека с VERNIER / пер. с англ. под ред. О. С. Тарасовой, А. А. Мартыанова. – М.: Издательство «Экзамен», 2020.

13. Филатов М. А. Растения (Просто о науке). – Ростов н/Д: Феникс, 2023.

14. Целлариус А. Ю. Нескучная биология. М.: АСТ, 2018.

#### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы:

*Общее обеспечение:* доска, мел, интерактивная панель, акустическая система, мольберт, МФУ, раздаточный материал с содержанием лекционного материала, практических работ.

*Канцелярские товары:* ручки по количеству слушателей, тетради, карандаши простые и цветные, линейка, миллиметровая бумага, калькуляторы

*Оборудование.*

1. Агроперлит.
2. Агровермикулит.
3. Аквадистиллятор электрический ДЭ-М.
4. Баня лабораторная ЛБ-21Ш.
5. Банки капельницы полипропиленовые.
6. Биокамера 2000 мл.
7. Биокамера 250 мл.
8. Ботанический совок.
9. Ватные палочки.
10. Весы электронные лабораторные ВК-600 «Масса-К».
11. Воронка лабораторная d=25 ПП.
12. Демонстрационная камера искусственного климата.
13. Доска для сушки посуды.
14. Зубочистки.
15. Индикаторная бумага универсальная.
16. Класс-комплект для лабораторных работ по экологии, химии, биологии.
17. Колба коническая КН-1-100-29/32 со шкалой (Минимед).
18. Колба коническая КН-1-250-29/32 ТС шкала ММ.
19. Компас.
20. Комплект датчиков (температуры, этанола, кислотности раствора, кислорода, углекислого газа, электрической проводимости, оптической плотности, давления газа, частоты дыхания, частоты сердечных сокращений, спиометр, силы и др.).
21. Конденсор темного поля.
22. Мензурка 100 мл.
23. Микроскоп цифровой Levenhuuk D320L,3,1 Мпикс, монокулярный.

24. Набор для гидробиологических исследований.
25. Ноутбуки.
26. Перчатки нитриловые.
27. Пипетка Пастера 3 мл., п/эт,н/стер., с градуировкой, 500 шт/уп.
28. Почвобрикеты Биомастер.
29. Промывалка 250 мл ПЭ.
30. Регистратор данных.
31. Руководство по эксплуатации цифровой лаборатории по биологии.
32. Стакан В-1-100 мл ТС со шкалой ММ10003812.
33. Стакан низкий со шкалой 100 мл ПП.
34. Стаканы для рассады.
35. Стекла покровные.
36. Стекла предметные.
37. Стеклянные палочки.
38. Стеклянные трубки.
39. Ступки фарфоровые с пестами.
40. Тарелки и стаканы пластиковые одноразовые.
41. Тест-полоски для определения загрязняющих веществ.
42. Устройство измерения и обработки данных.
43. Фильтровальная бумага.
44. Фильтры бумажные белая лента (уп. 100 шт.).
45. Фуксин основной.
46. Халаты лабораторные х/б.
47. Холодильник Candy.
48. Чашки Петри.
49. Шаро-стержневая модель ДНК.
50. Шкаф вытяжной.
51. Штатив для пробирок.

*Список объектов, предназначенных для изучения на занятиях:*

1. Дрожжи сухие.
2. Лекарственные препараты, содержащие витамины (аскорбиновая кислота).
3. Листья комнатных растений.
4. Лук красный, петрушка, апельсины.
5. Мармелад, зефир.
6. Минеральная и дистиллированная вода.
7. Образцы воды, почвы.
8. Пищевые продукты (макаронные изделия, крупы, овощи, фрукты).
9. Плоды растений (банан и др).
10. Подсолнечное и оливковое масла.
11. Рачки дафнии.
12. Семена, проростки и черенки культурных растений.
13. Синтетические моющие средства (средства для мытья посуды).
14. Улитки (ахатины), мадагаскарские тараканы, личинки жуков.
15. Ферменты желудочно-кишечного тракта человека (липаза, пепсин и др.).
16. Химические реактивы.
17. Яичный белок.