

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА № 332 НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**ПРИНЯТО**

Решением Педагогического совета  
ГБОУ школы № 332  
Невского района Санкт-Петербурга  
Протокол от 31.08.2022г. № 1

**УТВЕРЖДЕНА**

Директор ГБОУ Школы № 332  
Невского района Санкт-Петербург  
\_\_\_\_\_ С.И. Красюк  
Приказ от 31.08.2022г № 249

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Биологический практикум»**

Возраст учащихся: 11-17 лет

Срок реализации: 2 года

**Разработчик:** Иванова Александра Васильевна  
Педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург  
2022

## Пояснительная записка

**Направленность программы** – дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биологический практикум» естественнонаучной направленности.

### Актуальность

Современный учебный процесс направлен не только на достижение результатов в области предметных знаний, но и на личностный рост ребенка. Обучение по новым образовательным стандартам предусматривает организацию деятельности, которая способствует раскрытию внутреннего потенциала каждого ученика, развитие и поддержание его таланта. Одним из ключевых требований к биологическому образованию в современных условиях и важнейшим компонентом реализации ФГОС является овладение учащимися практическими умениями и навыками, проектно – исследовательской деятельностью. Программа дополнительного образования «Биологический практикум» направлена на формирование у учащихся интереса к изучению биологии, развитие практических умений, применение полученных знаний на практике, подготовка учащихся к участию в олимпиадном движении. На дополнительных занятиях по биологии закладываются основы многих практических умений школьников, которыми они смогут пользоваться во всех курсах изучения биологии, при осуществлении проектной и исследовательской деятельности, как предметного, так и метапредметного характера. Программа способствует ознакомлению с организацией коллективного, группового и индивидуального исследования, обучению в действии.

Особенность данной программы является то, что она рассчитана на разновозрастных обучающихся (от 5 до 11 класса), которые имеют разный уровень биологической подготовки. В связи с этим содержание программы представляет собой совокупность тематических модулей. Каждый модуль включает в себя варианты практических работ, которые обучающиеся могут выбрать для выполнения, с учетом своих интересов и возможностей. В содержание каждого из модулей могут быть внесены дополнительные практические, проектные и исследовательские работы, которые предлагаются обучающимися исходя из их познавательных интересов, в том случае, если имеется техническая возможность их выполнения.

Проектная и исследовательская деятельность обучающихся предполагает выбор темы проектной или исследовательской работы из числа предложенных тем или выбранной обучающимся самостоятельно. Этапы работы осуществляются параллельно с освоением основного содержания программы. Ведущая роль при этом принадлежит самому обучающемуся, педагог выполняет функции консультанта, помощника, корректора. Выполнение данной работы является обязательным, так как оценка результатов данной деятельности является формой итогового контроля результатов освоения обучающимся образовательной программы.

Актуальность программы заключается также в комплексном подходе к изучению живых организмов на разных уровнях их организации (от молекулярного и клеточного до биогеоценотического).

**Цель:** формирование специальных биологических умений и навыков для усвоения законов, теорий, научных идей, фактов и развитие аналитического и синтезирующего

мышления, создание условий для успешного освоения учащимися практической составляющей биологии и основ исследовательской деятельности.

**Задачи:**

1. Формирование системы научных знаний о системе живой природы и представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях
2. Приобретение опыта использования методов биологической науки для достижения поставленных целей
3. Понимание процессов, происходящих в окружающем мире на основе собственных наблюдений и естественнонаучного подхода, формулировать научно обоснованные выводы
4. Развитие общеинтеллектуальных умений: анализировать информацию, сравнивать, обобщать, находить причинно-следственные связи, выдвигать гипотезу, находить пути проверки гипотезы, делать выводы и т.п.
5. Развитие умений и навыков проектно – исследовательской деятельности
6. Подготовка учащихся к участию в олимпиадном движении.
7. Формирование основ экологической грамотности.
8. Формирование естественнонаучной грамотности.

**Адресат программы:** обучающиеся 5 – 11 классов, которые испытывают интерес к изучению естественных наук, овладению различными способами познавательной деятельности, развитию практических умений получения различной информации о живых системах, формированию естественнонаучной грамотности, вне зависимости от уровня биологической подготовки

**Сроки освоения и объем программы:** программа рассчитана на 2 года. Объем освоения программы - 144 часа (1 год обучения – 72 часа, 2 год обучения – 72 часа).

**Форма обучения:** очная.

**Особенности организации образовательного процесса:** обучающиеся занимаются в разновозрастных группах в соответствии с учебным планом объединения. Состав группы постоянный.

**Формы проведения занятий:** практические работы, экскурсии, различные способы биологических исследований (общих и специфических), коллективные, групповые и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, консультации, проектная и исследовательская деятельность, в том числе с использованием ИКТ.

**Новизна программы:** изучение теоретических вопросов биологической науки происходит на основе практической деятельности обучающихся с использованием, как традиционного лабораторного оборудования, так и возможностей цифровых лабораторий по биологии и химии, а также цифровой лаборатории в области нейротехнологий «Битроникс».

**Режим занятий:**

1 занятие в неделю по 2 академических часа (72 ч в год).  
1 академический час-45 минут.

## **Планируемые результаты освоения программы дополнительного образования.**

### **Личностные результаты:**

1. Знания основных принципов и правил отношения к живой природе.
2. Развитие познавательных интересов, направленных на изучение живой природы.
3. Развитие интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое)
4. Эстетического отношения к живым объектам.

### **Метапредметные результаты:**

1. Овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.
2. Умение работать с разными источниками биологической информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую.
3. Умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию

### **Предметные результаты:**

#### **В познавательной (интеллектуальной) сфере:**

1. Выделение существенных признаков биологических объектов и процессов.
2. Классификация — определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе.
3. Объяснение роли биологии в практической деятельности людей.
4. Сравнение биологических объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения.
5. Умение работать с определителями, лабораторным оборудованием.
6. Овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.

#### **В ценностно-ориентационной сфере:**

1. Знание основных правил поведения в природе.
2. Анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

#### **В сфере трудовой деятельности:**

1. Знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии.
2. Соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами.

#### **В эстетической сфере:**

1. Овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

**Формы отслеживания образовательных результатов и аттестации обучающихся:** качество выполнения практических, проектных и исследовательских работ, качество заполнения листов самоконтроля и контрольных листов по итогам изучения тематических модулей, оценка проектной или исследовательской работы и презентации результатов в соответствии с критериями.

**Формы представления образовательных результатов:** презентация полученных результатов на уроках биологии, мини-конференции с презентациями, доклад, выступление, презентация, участие в конкурсах проектных и исследовательских работ, олимпиадах.

### **Материальное обеспечение программы**

Кабинет биологии с имеющимся лабораторным оборудованием, в том числе цифровые лаборатории по биологии и химии, а также лаборатория по нейротехнологиям, компьютер, проектор, экран, школьная доска.

### **Информационное обеспечение программы**

Для проведения занятий используются компьютер с выходом в интернет, медиатека (научно-познавательные фильмы), медиатека (электронные энциклопедии и справочники); электронные образовательные ресурсы (мультимедиа презентации, интерактивные игры, видео). Основные электронные ресурсы сети Интернет:

- Официальный сайт Министерства просвещения РФ.па: [http:// ed.gov.ru](http://ed.gov.ru)
- Биологический энциклопедический словарь <http://bioword.narod.ru/>
- Естественно-научный образовательный портал : [http:// en.edu.ru/db/sect/1798/](http://en.edu.ru/db/sect/1798/)
- Определители животных: <http://www.zoometod.narod.ru/>
- Сайт о комнатных растениях: <http://www.florus.com/komn/index.html>
- Сайт комнатных растений: <http://www.roomplants.virtualave.net/>
- Сайт о царстве Простейшие: <http://www.zin.ru/Animalia/Protista/index.html>
- Сайт о паукообразных: <http://www.spiders.nnov.ru/>
- Сайт о насекомых: <http://www.entomology.ru/>
- Сайт о муравьях: <http://www.myrmecology.narod.ru/>
- Сайт о млекопитающих и птицах: <http://www..ru/>
- Сайт редких и исчезающих животных: <http://www.nature.ok.ru/>
- Сайт теории эволюции: <http://www.evolution.powernet.ru/>
- Экологическое информационное агентство: <http://www.ecoinform.ru/public/>
- Электронная ботаническая энциклопедия: <http://www.botany.com/index.html>
- Электронная энциклопедия животных и растений : <http://www.floranimal.ru/>
- Электронная энциклопедия животных доступа: <http://www.animal.geoman.ru/>
- [Мнемотехника для начинающих: советы и упражнения \(foxford.ru\)](http://www.foxford.ru/)
- [Онлайн тесты с точным результатом от психологических до IQ \(testometrika.com\)](http://www.testometrika.com/)

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

| №<br>п/п     | Название раздела (модуля)   | Количество часов |           |           | Формы<br>аттестации/<br>контроля  |
|--------------|---|------------------|-----------|-----------|---|
|              |   | всего            | теория    | практика  |   |
| 1            | Введение. Эта удивительная жизнь.   | 2                | 1         | 1         | Наблюдение  |
| 2            | Методы биологических исследований.<br>Инструментарий биологических исследований.    | 10               | 2         | 8         | Наблюдение,<br>практические работы,<br>самоконтроль,<br>контрольные задания |
| 3            | Систематика. Основы классификации живых организмов.                                 | 8                | 2         | 6         | Наблюдение,<br>практические работы,<br>самоконтроль,<br>контрольные задания |
| 4            | Морфология. Морфологическая характеристика живых организмов.                        | 7                | 2         | 5         | Наблюдение,<br>практические работы,<br>самоконтроль,<br>контрольные задания |
| 5            | Цитология – наука о клетке.<br>Гистология – наука о тканях.                         | 10               | 2         | 8         | Наблюдение,<br>практические работы,<br>самоконтроль,<br>контрольные задания |
| 6            | Микробиология. Одноклеточные организмы.   | 10               | 2         | 8         | Наблюдение,<br>практические работы,<br>самоконтроль,<br>контрольные задания |
| 7            | Ботаника. Морфология и анатомия растений.   | 16               | 3         | 13        | Наблюдение,<br>практические работы,<br>самоконтроль,<br>контрольные задания |
| 8            | Исследуем и проектируем: подготовка к защите проектной или исследовательской работы | 7                | 0         | 7         | Наблюдение  |
| 9            | Защита проекта или исследовательской работы   | 2                | 0         | 2         | Оценка проектной или исследовательской работы                               |
| <b>Всего</b> |   | <b>72</b>        | <b>14</b> | <b>58</b> |   |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

### **1. Введение. Эта удивительная жизнь. 2 часа.**

*Теория 1 час.*

Знакомство обучающихся с планом работы объединения на учебный год. Инструктаж по технике безопасности. Общие признаки живых организмов.

*Практика 1 час.*

Экскурсия на пришкольный участок. Многообразие живых организмов.

### **2. Методы биологических исследований. Инструментарий биологических исследований. 10 часов.**

*Теория 2 часа.*

Методы биологических исследований: общие (практические и логические); специфические. Лабораторное оборудование и приборы для научных исследований. Цифровые лаборатории. Лаборатория нейротехнологий «Битроникс». Проектная и исследовательская деятельность. Основные этапы работы над проектом и исследовательской работой.

**Практика 8 часов (с использованием ЦЛ и ЛЛ).**

Выполнение практических работ:

1. Наблюдение за поведением красноухих черепах
2. Наблюдение за изменением окраски листьев древесных пород осенью
3. Наблюдение за прорастанием семян
4. Описание кустарников пришкольного участка
5. Описание насекомого (по готовым образцам)
6. Измерение длины листовых пластинок комнатных растений.
7. Измерение уровня кислотности плодов.
8. Описание экстерьерных признаков пород собак, кошек, лошадей.
9. Работа с цифровой лабораторией

### **3. Систематика. Основы классификации живых организмов. 8 часов.**

*Теория 2 часа.*

Система органического мира. Принципы классификации живых организмов. Систематические единицы (таксоны). Бинарная номенклатура. Определители растений и животных. Проектная и исследовательская деятельность. Основные этапы работы над проектом и исследовательской работой.

*Практика 6 часов.*

Выполнение практических работ:

1. Сравнительная характеристика крупных таксонов живых организмов.
2. Систематическая характеристика различных биологических объектов.
3. Сравнение представителей одной таксономической группы.
4. Сходства и различия организмов одного вида.
5. Работа с определителями растений и животных.
6. Составление систематической карточки организма.
7. Происхождение названий групп живых организмов (на примере отряда Чешуекрылые).

### **4. Морфология. Морфологическая характеристика живого организма. 7 часов.**

*Теория 2 часа.*

Понятие о морфе. Морфологические признаки живых организмов. Морфологическая характеристика живого организма. Жизненные формы растений. Проектная и исследовательская деятельность. Основные этапы работы над проектом и исследовательской работой.

*Практика 5 часов.*

Выполнение практических работ

1. Морфологические особенности кустарников пришкольного участка.
2. Морфологическая характеристика комнатных растений (составление миниопределителя комнатных растений)
3. Морфологические признаки человека.
4. Описание экстерьерных признаков пород собак, кошек, лошадей.
5. Морфологические особенности сортов растений.
6. Морфологические различия Классов Двудольные и Однодольные растения.
7. Морфологические особенности насекомоядных растений.

## **5. Цитология – наука о клетке. Гистология – наука о тканях. 10 часов.**

*Теория 2 часа.*

Клетка - наименьшая единица живого организма. Многообразие клеток. История изобретения микроскопа, его устройство и правила работы. Рисуем по правилам: правила биологического рисунка. Микроскопирование. Постоянные и временные микропрепараты. Приготовление микропрепаратов. Ткани животных и растительных организмов. Проектная и исследовательская деятельность. Основные этапы работы над проектом и исследовательской работой.

**Практика 8 часов (с использованием ЦЛ и ЛЛ).**

Выполнение практических работ:

1. Разнообразие клеток растений.
2. Растительная клетка: пластиды (хлоропласты, лейкопласты, хромопласты).
3. Непостоянные структуры растительных клеток.
4. Разнообразие клеток животных.
6. Грибная клетка.
7. Споры грибов и папоротников.
8. Растительные ткани.
9. Животные ткани.

## **6. Микробиология. Одноклеточные организмы. 10 часов.**

*Теория 2 часа.*

Микромир. Единицы измерения объектов микромира. Бактерии. Колонии бактерий. Одноклеточные грибы: мукор, дрожжи. Одноклеточные растения-водоросли. Одноклеточные животные. Рисуем по правилам: правила биологического рисунка. Микроскопирование. Постоянные и временные микропрепараты. Приготовление микропрепаратов.

**Практика 8 часов (с использованием ЦЛ и ЛЛ).**

Выполнение практических работ:

1. Выращивание на питательной среде микроорганизмов зубного налета.
2. Приготовление препаратов микроорганизмов и их окраска.
3. Грамположительные и грамотрицательные бактерии.
4. Изучение строения плесневых грибов и бактерий.
5. Особенности размножения плесневых грибов и бактерий.
6. Выращивание и изучение сенной палочки.
7. Выращивание культуры инфузорий. Особенности инфузорий.
8. Дезинфекция и стерилизация
9. Одноклеточные водоросли.

## **7. Ботаника. Морфология и анатомия вегетативных органов растений. 16 часов.**

*Теория 3 часа.*

Многообразие растений. Органы высших растений. Вегетативные и генеративные органы высших растений. Корень. Внутреннее строение корня. Видоизменения корней. Побег. Виды побегов. Почка. Строение почек. Стебель. Строение стебля. Лист. Классификация листьев. Внутреннее

строение листа. Видоизмененные побеги.

*Практика 13 часов.*

Выполнение практических работ:

1. Экскурсия в парк. Сбор натурального материала.
2. Стержневые и мочковатые корневые система.
3. Особенности развития стержневой и мочковатой корневых систем.
4. Геотропизм корня
5. Особенности корневых чехликов корней различных растений
6. Строение видоизмененных корней.
7. Определение видов побегов различных растений.
8. Внешние признаки почек различных древесных растений. Расположение почек на стебле.
9. Внутреннее строение стебля.
10. Определения типа листьев различных растений.
11. Внутреннее строение листа. Кожица листа. Устьища.
12. Жилкование листьев.
13. Изучение строения луковиц и клубней.

## **8. Исследуем и проектируем: подготовка к защите проектной или исследовательской работы. 7 часов.**

**Самостоятельная работа обучающихся (в том числе с использованием ЦЛ и ЛЛ).**

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

1. Предпочтения людей в отношении пород собак для домашнего содержания в городе.
2. Современные методы биологических исследований.
3. Бактерицидное действие фитонцидов.
4. Влияние различных условий на рост и размножение дрожжей.
5. Каталог наиболее эффектных комнатных растений.
6. Особенности расположения устьиц у различных растений.
7. Состояние устьиц растений в зависимости от регулярности полива.
8. Пикировка. Влияние пикировки на формирование корневой системы растений.
9. Влияние минеральных солей на окраску листьев.
10. Микрофлора в различных помещениях школы.
11. Результат удаления верхушечных почек побегов.
12. Видовой состав птиц парка им. Есенина
13. Частота встречаемости лишайников в черте города.
14. Определение кисломолочных бактерий в кисломолочных продуктах.
15. Содержание органических кислот в различных корнеплодах.
16. Особенности строения и расположения почек на клубнях картофеля различных сортов.
17. Зимующие птицы Санкт-Петербурга
18. Аптека на подоконнике.
19. Кристаллические включения в различных растительных клетках.
20. Луковица и сложная луковица.
21. Мониторинг количества бездомных животных на определенной территории.
22. Проект-календарь «Биология в лицах»
23. Создание моделей почек различных древесных растений.
24. Влияние экологических условий на морфологические признаки организмов.
25. Этапы формирования спор у папоротника нефролепис.
26. Видовое разнообразие (выбранной группы растений) в Ботаническом саду.
27. Видовое разнообразие (выбранной группы животных) в Зоологическом музее.
28. Флора и фауна в архитектуре Санкт-Петербурга

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

| № п/п | Название раздела (модуля)                                  | Количество часов |        |          | Формы аттестации/ контроля   |
|-------|--|------------------|--------|----------|--|
|       |  | всего            | теория | практика |  |
| 1     | Введение. Наш биологический практикум.                     | 1                | 1      | 0        | Наблюдение.  |
| 1     | Ботаника. Генеративные органы высших растений.             | 8                | 2      | 6        | Наблюдение, практические работы, самоконтроль, контрольные задания |
| 2     | Физиология растений.                                       | 8                | 2      | 6        | Наблюдение, практические работы, самоконтроль, контрольные задания |
| 3     | Зоология – наука о животных.                               | 8                | 2      | 6        | Наблюдение, практические работы, самоконтроль, контрольные задания |
| 4     | Биохимия. Химические основы жизни.                         | 8                | 2      | 6        | Наблюдение, практические работы, самоконтроль, контрольные задания |
| 5     | Физиология человека.                                       | 8                | 2      | 6        | Наблюдение, практические работы, самоконтроль, контрольные задания |
| 6     | Высшая нервная деятельность человека.                      | 9                | 2      | 7        | Наблюдение, практические работы, самоконтроль, контрольные задания |
| 7     | Экология – наука о доме.                                   | 13               | 3      | 10       | Наблюдение, практические работы, самоконтроль, контрольные задания |
| 8     | Исследуем и проектируем: подготовка к защите проектной или | 7                | 0      | 7        | Наблюдение   |

|              |   |           |   |   |   |
|--------------|---|-----------|---|---|---|
|              | исследовательской работы                    |           |   |   |   |
| 9            | Защита проекта или исследовательской работы | 2         | 0 | 2 | Оценка проектной или исследовательской работы |
| <b>Всего</b> |   | <b>72</b> |   |   |   |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

### 1. Введение. Наш биологический практикум. 1 час.

*Теория 1 час.*

Знакомство обучающихся с планом работы объединения на учебный год. Инструктаж по технике безопасности. Общие признаки живых организмов.

### 2. Ботаника. Генеративные органы высших растений. 8 часов.

*Теория 2 часа.*

Цветок – видоизмененный побег. Классификация цветков. Главные и вспомогательные части цветка. Приспособленность цветков к опылению. Семя. Строение семян. Плод. Классификация плодов.

*Практика 6 часов.*

Выполнение практических работ:

1. Составление формул цветков.
2. Сравнение цветков насекомо и ветроопыляемых растений.
3. Разнообразие околоцветников.
4. Строение пестиков и тычинок цветка.
5. Наблюдение за прорастанием семян однодольных и двудольных растений.
6. Разнообразие плодов. Внутреннее строение плодов.
7. Классификация плодов. Отличительные особенности плодов.
8. Измерение уровня кислотности плодов.

### 3. Физиология растений. 8 часов.

*Теория 2 часа.*

Процессы жизнедеятельности растений. Фотосинтез. Дыхание. Поглощение и проведение растворов веществ. Рост. Развитие.

*Практика 6 часов (с использованием ЦЛ и ЛЛ).*

Выполнение практических работ:

1. Выделение хлорофилла и изучение его свойств.
2. Особенности расположения хлоропластов в листьях различных растений.
3. Определение скорости фотосинтеза.
4. Зависимость интенсивности фотосинтеза от регулярности полива.
5. Интенсивность дыхания сухих и прорастающих семян.
6. Интенсивность дыхания плодов.
7. Доказательство дыхания корней.
8. Определение корневого давления.
9. Определение этапа вегетации цветкового растения.
10. Интенсивность испарения воды листьями различных растений.

### 4. Зоология – наука о животных. 8 часов

*Теория 2 часа.*

Отличительные признаки животных. Органы и системы органов животных. Особенности покровов животных. Приспособленность животных к добыванию пищи. Движения животных

*Практика 6 часов.*

Выполнение практических работ

1. Экскурсия в парк им. Есенина. Животные антропогенной среды обитания.
2. Строение волосяного покрова млекопитающих.
3. Строение и разнообразие перьев птиц.
4. Строение куриного яйца.
5. Внешнее и внутреннее строение костной рыбы.
6. Строение сердец позвоночных животных (курица, свинья, корова).
7. Строение ротовых аппаратов насекомых.
8. Разнообразии конечностей насекомых.

## **5. Биохимия. Химические основы жизни. 8 часов.**

*Теория 2 часа.*

Вещества живой клетки. Вода. Органические вещества: белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты. Ферменты. Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембрану.

*Практика 6 часов (с использованием ЦЛ и ЛЛ).*

Выполнение практических работ:

1. Физические свойства воды.
2. Гидрофобные и гидрофильные вещества.
3. Цветные реакции на органические вещества.
4. Выделение ДНК из растительных клеток.
5. Определение содержания углеводов в различных частях растения.
6. Выделение растительных жиров из семян.
7. Влияние различных условий на активность ферментов.

## **6. Физиология человека. 8 часов**

*Теория 2 часа.*

Процессы жизнедеятельности человека. Особенности работы тканей и органов человека. Учебная лаборатория по нейротехнологиям «Битроникс».

*Практика 6 часов.*

Выполнение практических работ

1. Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ.
2. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии.
3. Сокращения сердца и их отражения в ЭКГ.
4. Способы подсчета частоты пульса.
5. Измерение артериального давления.
6. Ритмы мозга.
7. Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений.
8. Субъективное восприятие времени.

## **7. Высшая нервная деятельность человека. 9 часов.**

*Теория 2 часа.*

Понятие о ВНД. Психические процессы человека. Анализаторы.

*Практика 7 часов.*

Выполнение практических работ:

1. Определение границ полей зрения.
2. Определение абсолютных порогов слуховой чувствительности.
3. Иллюзии зрительного восприятия.
4. Оценка яркости-четкости представлений.
5. Измерение объема кратковременной памяти.
6. Наглядно-образное мышление.
7. Исследование индивидуальных особенностей мышления.

8. Самооценка эмоционального состояния.

9. Темперамент.

### **7. Экология – наука о доме. 13 часов.**

*Теория 3 часа.*

Экология. Экологические факторы. Влияние экологических факторов на живые организмы. Экологические отношения между организмами. Человек как экологический фактор.

*Практика 10 часов (с использованием ЦЛ и ЛЛ).*

Выполнение практических работ:

1. Изучение различных образцов почв
2. Определение кислотности почв
3. Плодородие почвы. Определение гумуса в почве
4. Способы очистки воды в лаборатории
5. Определение кислотности воды из различных источников
6. Влияние температуры на прорастание семян.
7. Экологические проблемы современности.
8. Аквариум как искусственная экосистема.
9. Влияние освещенности на интенсивность фотосинтеза.
10. Пищевые отношения между живыми организмами. Пищевые цепи.
11. Природные ресурсы. Проблема рационального природопользования.

### **8. Исследуем и проектируем: подготовка к защите проектной или исследовательской работы. 7 часов.**

Самостоятельная работа обучающихся (с использованием ЦЛ и ЛЛ).

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

1. Содержание железа в различных сортах яблок.
2. Уровень крахмалистости зерновок.
3. Всхожесть семян декоративных культур различных производителей.
4. Всхожесть семян овощных культур различных производителей.
5. Уровень физиологической активности дрожжей различных штаммов.
6. Уровень ионизирующих излучений в различных помещениях школы.
7. Проблема рационального использования воды.
8. Потребление холодной и горячей воды в школе или дома.
9. Проблема энергосбережения.
10. Особенности восприятия формы при пассивном и активном восприятии.
11. Исследование динамики процесса заучивания.
12. Распознавание эмоций по выражению лица.
13. Мнемотехнические приемы для улучшения процесса запоминания.
14. Влияние музыки на ритмы мозга.
15. Электрокардиография и физическая нагрузка.
16. Электромиография и сила сокращения мышц.
17. Взаимосвязь различных систем организма человека.
18. Определение среднего возраста вылавливаемых промысловых рыб.
19. Оптимальные условия для работы пищеварительных ферментов.
20. Влияние кислотности почвы на корневое давление.
21. Оптимальный график проветривания учебных помещений школы.
22. Необоснованные затраты электроэнергии дома.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В основе организации образовательного процесса лежат следующие педагогические принципы:

1. Принцип объективности, научности выражается в отборе содержания обучения, которое основано на положениях, соответствующих фактам, выражает состояние современной науки. Приобщаясь к элементам научного поиска, исследовательским методам, обучаемые овладевают умением отличать истинные положения от ложных.
2. Принцип связи теории с практикой. Главной особенностью этого принципа и является то, чтобы обучающиеся прежде всего понимали значение теории в жизни человека, в его практической деятельности. И, чтобы они умели применять усвоенные знания для решения задач практического характера, которые возникают перед ними. Такие умения являются одним из важнейших критериев качества знаний обучающихся.
3. Принцип последовательности, систематичности требует, чтобы преподавание велось в определенном порядке, системе, было построено в строгой логической последовательности. Это означает, что изучаемый материал должен четко планироваться, делиться на законченные разделы, модули, шаги, в каждой учебной теме следует устанавливать идейные центры, главные понятия, подчиняя им все другие части занятия. Успех любого занятия определяется в первую очередь его строгой логикой, нельзя тем не менее забывать, что логика должна сочетаться с эмоциями, чувствами. Для этого используются яркие факты, образы, которые, однако, должны быть естественно вплетены в ткань изложения, углублять и закреплять учебный материал, а не отвлекать от усвоения его главного понятийного содержания.
4. Принцип доступности предлагает обеспечивать соответствие обучения уже накопленным знаниям и индивидуальным особенностям обучаемых. Вместе с тем обучение не должно оказываться излишне легким, оно должно вестись на оптимальном уровне трудности с учетом интересов, жизненного опыта обучаемых. Следует помнить, что эффективный педагог учит своих воспитанников самим находить истину, приобщая их к процессу поиска, а неэффективный просто провозглашает истину, часто оставляя ее недоступной для понимания слушателей.
5. Принцип наглядности - один из старейших и важнейших в дидактике, предполагает, что самым информативным из всех пяти органов чувств является именно зрение, поставляя человеку до 80% всей информации. Это утверждает и известная китайская пословица, гласящая, что лучше один

раз увидеть, чем тысячу раз услышать. Важно уяснить, что главной целью обучения является не усвоение тех или иных образов и впечатлений, а формирование понятий, категорий, их совокупностей, образующих научные теории. Именно они составляют «алмазную сеть» любой системы знаний, каждой науки, а даже самые яркие образы выступают лишь в качестве средства для достижения этой главной цели обучения. Понятия, категории, как и теории, недоступны нашим чувствам, они постигаются главным образом умозрительно, разумом, логикой, по отношению к которым чувства выступают лишь как предпосылки. Чувства, как говорил французский философ, основатель рационалистической теории познания Рене Декарт, лишь первыми приступают к работе познания, лучшим же из живописцев является разум.

6. Принцип активности обучаемых вытекает из двуединого характера структуры образовательной деятельности, которая включает в себя двух участников: педагога и обучающегося. Специфика услуг, предоставляемых в сфере образования, в отличие от услуг в сфере, скажем, индустрии отдыха и развлечений, состоит в том, что она ориентирована на высокую активность обоих участников образовательного процесса. Процесс обучения требует от обучаемого весьма высокой активности, а иногда полной мобилизации всех его духовных сил. Именно эту особенность образовательного процесса отражает известный суворовский афоризм: «Трудно в учении — легко в бою». Конечно, степень активности двух основных участников учебного процесса неодинакова. Главная, руководящая роль здесь принадлежит педагогу, одной из важных профессиональных задач которого является стимулирование познавательной деятельности обучающихся. Активность обучаемых проявляется в усвоении содержания и целей обучения, планировании и организации своей работы, в проверке ее результатов. Стимулирование этой активности педагог осуществляет путем формирования мотивов обучения, использования познавательных интересов, профессиональных склонностей, применение таких методов обучения, как метод игры, дискуссии, исследовательской деятельности, проектный метод.

7. Экологический принцип поможет обучающимся углубить знания о взаимосвязи организма с окружающей средой, заложить основы правильного понимания вопросов природы, направленных на решение проблемы защиты восстановительных механизмов биосферы от разрушения, организовать практическую деятельность по охране природы. Так, при организации практической работы в объединении возникает необходимость сбора объектов в природе. Необходимо запретить сбор растений, отлов насекомых находящихся под охраной, а также земноводных, пресмыкающихся, птиц и других животных, ставших редкими.

8. Принцип природосообразности. Воспитание должно основываться на научном понимании

естественных и социальных процессов, согласовываться с общими законами развития человека сообразно его полу и возрасту. Образование строится в соответствии с природой ребенка, его психической конституцией, его способностями. Содержание программы должно быть безопасным, целесообразным, соразмерным.

9. Принцип интегративности. предполагает включение в образовательный процесс знаний по экологии, химии, географии (краеведению).

#### Особенности организации образовательного процесса

Программа построена таким образом, что: каждое занятие делится на логически завершенные части (вопросы темы), последовательно реализуемые в ходе занятия; каждая тема опирается на науку и действительность и использует в своем содержании межпредметные и метапредметные связи; каждое занятие строится по схеме:

- а) установление объекта изучения,
- б) изложение основания теории вопроса,
- в) раскрытие инструментария изучения вопроса,
- г) объяснение и обсуждение следствия вопроса,
- д) определение границ применения данного знания или навыка.

Программа обеспечивает преемственность, как в содержании, так и в методах по годам обучения; в конце каждого раздела предусмотрены занятия обобщения и систематизации.

#### **Диагностика результатов по общеразвивающей программе.**

В течение учебного года ведется мониторинг эффективности образовательного процесса (Приложение 1). В нем отражаются формы первичной и текущая диагностика обучающихся по разделам дополнительной общеразвивающей программы, промежуточная и итоговая аттестация, диагностика достижений обучающихся за учебный год, делаются выводы по организации образовательного процесса и корректировки программы.

#### **Критерии оценки проектной и исследовательской работы**

При оценке учитываются:

- использование знаний, выходящих за рамки школьной программы;
- научное и практическое значение, применение результатов работы;
- новизна работы:
- получены новые теоретические результаты, разработано и выполнено новое оригинальное изделие, макет или эксперимент;
- имеется новый подход к решению известной задачи, проблемы;

- эрудированность автора в рассматриваемой области, использование известных результатов и научных фактов, знакомство с современным состоянием проблемы;

Оценивание работ осуществляется по 5 балльной системе.

Примерные критерии:

Постановка проблемы;

Методы решения;

Актуальность;

Наглядность;

Исследовательский характер работы;

Практическая направленность;

Оформление работы;

Эмоциональность изложения;

Использование необходимого наглядного материала для представления хода и результатов работы

Знание научной терминологии и свободное владение научной проблемой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы для педагога

1. Акимушкин, И. Занимательная биология / Игорь Акимушкин. – СПб.: Амфора, 2015. – 319 с.
2. Анатомический атлас / Под ред. А. И. Бориса. – Минск, 2011. – 256 с.: ил.
3. Анатомия человека. Тело. Как это работает/ под общей редакцией П. Абрахамса: [пер. с англ. А. Анваера]. – М.: АСТ, 2018. 256 с.: ил.
4. Билич, Г. Л. Анатомия и физиология: большой популярный атлас / Г. Л. Билич, Е. Ю. Зигалова. – М.: Издательство «Э», 2017. – 272 с.: ил.
5. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 864с.
6. Биология / Р. Г. Заяц – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 639 с.: ил.
7. Большой атлас анатомии. / Глав. ред. С. С. Скляр. – Белгород, 2012. – 304 с.
8. Большой атлас анатомии человека / пер. с англ. Махияновой Елены Борисовны. – М.: Кладезь, 2015. – 72 с.
9. Болушевский, С. В. 100 научных опытов для детей и взрослых в комнате, на кухне, на даче / Сергей Болушевский, Мария Яковлева. – М.: Эксмо, 2015. – 240 с.: ил.
10. Брем, А. Жизнь животных. / Альфред Брем. – М.: Эксмо, 2009. – 960 с.: ил.
11. Винокуров, А. А. Редкие и исчезающие животные. – М.: Высшая школа, 1992.
12. Внеурочная работа по биологии. 6 - 11 классы / Сост. С. М. Курганский. – М.: ВАКО, 2017. – 288 с.
13. Воронина, Г. А. Биология. Планируемые результаты. Система заданий. 5 - 9 классы / Г. А. Воронина, Т. В. Иванова, Г. С. Калинова; под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2017. – 157 с.
14. Все о динозаврах, современных животных и растениях / А. Ю. Целлариус, П. Р. Ляхов, Л. А. Багрова; худож. О. М. Войтенко. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 766 с.: ил.
15. Вымершие животные: полная энциклопедия / Пер. О. Озеровой. – М.: Эксмо, 2007. – 256 с.: ил.
16. Динозавры и рептилии / пер. с англ. В.А. Жукова, Ю. Н. Касаткиной, М. А. Митрофановой и др. – М.: АСТ: Астрель, 2010. – 94 с.: ил.
17. Ермаков Д. С. Учимся решать экологические проблемы. / Методическое пособие для учителя. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 112 с.
18. Ионцева, А. Ю. Биология / А.Ю. Ионцева. – М: Эксмо, 2014. – 320 с.
19. Кассан А. Атлас анатомии/ Адольфо Кассан, пер. с исп. И. Севастьяновой. – Белгород, 2015. – 192 с.: ил.
20. Качан, Л. Г. Научно-методические подходы к формированию современных знаний о здоровье и здоровом образе жизни: научно-методическое пособие / Под ред. д.п.н., профессора Н.Э. Касаткиной; д.б.н., профессора Э.М. Казина. В 3-х частях. – СПб.: изд-во ГНУ ИОВ РАО, 2005.

21. Кэпит, Уинн. Физиология человека / Уинн Кэпит, Роберт Мейси, Эсмаил Мейсами [пер. с англ. С. Грозовского] – М., 2018. – 348 с.: ил.
22. Коджаспирова, Г. М. Педагогика: учебник / Г. М. Коджаспирова. – М.: КНОРУС, 2010. – 744 с.
23. Красная книга Земли / Скалдина О. В., Слиж Е. А./ ред. Обручев В. – М.: Эксмо, 2013. – 320 с.
24. Красная книга Кемеровской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Ред. И. М. Красноборов. – Кемерово, 2000. – 248 с.: ил.
25. Красная книга Кемеровской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Отв. ред. Т. Н. Гагина, Н. В. Скалон. – Кемерово, 2000. – 280 с.
26. Красная книга России / Скалдина О. В. / ред. Обручев В. – М.: Эксмо, 2014. – 272 с.: ил.
27. Красная книга. Растения. / Скалдина О. В., Мелихова Н. М. / ред. Обручев В.– М.: Эксмо, 2013. – 240 с.: ил.
28. Лапшина, В. И. Биология. Примерная рабочая программа по учебному предмету. 5 - 9 кл.: учебно-методическое пособие / В. И. Лапшина, Д. И. Рокотова, В. А. Самкова, А. М. Шереметьева. – М.: Академкнига, 2015. – 128 с.
29. Мир культурных растений. Справочник. / Под ред. В. Д. Баранова, Г. В. Устименко. - М.: Мысль, 1994. – 381 с.
30. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. – М.: ООО «ИТИ Технологии», 2006. – 944 с.
31. Павлов, И. Ю. Биология: пособие-репетитор для поступающих в вузы / И. Ю. Павлов, Д. В. Вахненко, Д. В. Млвичев. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 598 с.: ил.
32. Подвицкий, Т. А. Опыты по биологии для школьников / Т.А. Подвицкий. – М.: Эксмо, 2015. – 128 с.
33. Предметная неделя биологии в школе. / Грабар, А. В.; под общей ред. Задорожного, К.Н. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 221 с.
34. Рассел, Т. Деревья мира. Иллюстрированная энциклопедия / Тони Рассел, Кэтрин Катлер; [пер. с англ. А. А. Дереча]. – М.: Эксмо, 2014. – 256 с.
35. Ресурсосбережение: внеурочные занятия по экологии. 6 - 11 классы. / Авт.-сост. Л. Н. Колотилина, Ю. А. Севрук. – М.: ВАКО, 2015. – 128 с.
36. Савченко М. Ю. Профоринтация. Личностное развитие. Тренинг готовности к экзаменам 9-11 классы. Практическое руководство для классных руководителей и школьных психологов. – М.: Вако, 2006. – 240 с.
37. Садовниченко, Ю. А. Биология: пошаговая подготовка / Ю.А. Садовниченко. – М.: Эксмо, 2016. – 320 с.
38. Справочник по лекарственным растениям. / Под ред. Задорожного, А. М. – М.: Лесн. пром., 1988. – 415 с.
39. Столяренко, Л. Д., Самыгин, С. И. Психология и педагогика в вопросах и ответах. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 576 с.
40. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.1. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 454 с.: ил.
41. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.2. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 435 с.: ил.
42. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.3. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 451 с.: ил.
43. Школьник, Ю. К. Птицы. Полная энциклопедия. / Юлия Школьник. – М.: Эксмо, 2007. – 256 с.: ил.
44. Школьник, Ю. К. Растения. Полная энциклопедия / Ил. А. Воробьева, Ю. Золотаревой, Ю. Школьник. – М.: Эксмо, 2007. – 256 с.: ил.
45. Энциклопедия для детей. Том 2. Биология / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1996. – 704 с.: ил.
46. Энциклопедия для детей: Том 4. Геология. / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1995. – 624 с.: ил.
47. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2000. – 640 с.: ил.
48. Энциклопедия для детей. Том 18. Человек. Ч.1. Происхождение и природа человека. Как работает тело. Искусство быть здоровым / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 464 с.: ил.
49. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 448 с.: ил.
50. Энциклопедия для детей. Том 24. Домашние питомцы / Глав. Ред. Е. Ананьева; вед. ред. Д. Володихин. – М.: Аванта плюс, 2004. – 448 с.: ил.
- 51.

### Список литературы для учащихся

1. Акимущкин, И. Занимательная биология / Игорь Акимущкин. – СПб., 2015. – 319 с.
2. Анатомический атлас / Под ред. А. И. Бориса. – Минск, 2011. – 256 с.: ил.
3. Анатомия человека. Тело. Как это работает/ под общей редакцией П. Абрахамса: [пер. с англ. А. Анваера]. – М.: АСТ, 2018. 256 с.: ил.
4. Билич, Г. Л. Анатомия и физиология: большой популярный атлас / Г. Л. Билич, Е. Ю. Зигалова. – М.: Издательство «Э», 2017. – 272 с.: ил.
5. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 864с.
6. Биология / Р. Г. Заяц – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 639 с.: ил.
7. Большой атлас анатомии. / Глав. ред. С. С. Скляр. – Белгород, 2012. – 304 с.
8. Большой атлас анатомии человека / пер. с англ. Махияновой Елены Борисовны. – М.: Кладезь, 2015. – 72 с.
9. Болушевский, С. В. 100 научных опытов для детей и взрослых в комнате, на кухне, на даче / Сергей Болушевский, Мария Яковлева. – М.: Эксмо, 2015. – 240 с.: ил.
10. Брем, А. Жизнь животных. / Альфред Брем. – М.: Эксмо, 2009. – 960 с.: ил.
11. Винокуров, А. А. Редкие и исчезающие животные. – М.: Высшая школа, 1992.
12. Волцит, П. Нескучная биология с задачами и решениями. – М.: Печатная свобода, 2015. – 320 с.
13. Все о динозаврах, современных животных и растениях / А. Ю. Целлариус, П. Р. Ляхов, Л. А. Багрова; худож. О. М. Войтенко. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 766 с.: ил.
14. Вымершие животные: полная энциклопедия / Пер. О. Озеровой. – М.: Эксмо, 2007. – 256 с.: ил.
15. Динозавры и рептилии / пер. с англ. В.А. Жукова, Ю. Н. Касаткиной, М. А. Митрофановой и др. – М.: АСТ: Астрель, 2010. – 94 с.: ил.
16. Животные. Большая иллюстрированная энциклопедия / сост. Бойчук, Ю. Д., Шаламов, Р. В. – Белгород: Книжный клуб «Клуб семейного досуга», 2011. – 448 с.
17. Загадки дикой природы / Пер. с англ. Т. Ю. Погадаевой. – М., 2000. – 133 с.: ил.
18. Ионцева, А. Ю. Биология / А.Ю. Ионцева. – М.: Эксмо, 2014. – 320 с.
19. Красная книга Кемеровской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Ред. И. М. Красноборов. – Кемерово, 2000. – 248 с.: ил.
20. Красная книга Кемеровской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Отв. ред. Т. Н. Гагина, Н. В. Скалон. – Кемерово, 2000. – 280 с.
21. Красная книга России / Скалдина О. В. / ред. Обручев В. – М.: Эксмо, 2014. – 272 с.: ил.
22. Красная книга. Растения. / Скалдина О. В., Мелихова Н. М. / ред. Обручев В. – М.: Эксмо, 2013. – 240 с.: ил.
23. Мир культурных растений. Справочник. / Под ред. В. Д. Баранова, Г. В. Устименко. - М.: Мысль, 1994. – 381 с.
24. Олимпиадные задания по биологии. 8-11 классы / сост. О. Л. Ващенко. – Волгоград: Учитель, 367 с.
25. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. – М.: ООО «ИТИ Технологии», 2006. – 944 с.
26. Павлов, И. Ю. Биология: пособие-репетитор для поступающих в вузы / И. Ю. Павлов, Д. В. Вахненко, Д. В. Млсвичев. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 598 с.: ил.
27. Подвицкий, Т. А. Опыты по биологии для школьников / Т.А. Подвицкий. – М.: Эксмо, 2015. – 128 с.
28. Рассел, Т. Деревья мира. Иллюстрированная энциклопедия / Тони Рассел, Кэтрин Катлер; [пер. с англ. А. А. Дереча]. – М.: Эксмо, 2014. – 256 с.
29. Садовниченко, Ю. А. Биология: пошаговая подготовка / Ю.А. Садовниченко. – М.: Эксмо, 2016. – 320 с.
30. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.1. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 454 с.: ил.
31. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.2. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 435 с.: ил.
32. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.3. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 451 с.: ил.
33. Школьник, Ю. К. Птицы. Полная энциклопедия. / Юлия Школьник. – М.: Эксмо, 2007. – 256 с.: ил.
34. Школьник, Ю. К. Растения. Полная энциклопедия / Ил. А. Воробьева, Ю. Золотаревой, Ю. Школьник. – М.: Эксмо, 2007. – 256 с.: ил.

35. Энциклопедия для детей. Том 2. Биология / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1996. – 704 с.: ил.
36. Энциклопедия для детей: Том 4. Геология. / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1995. – 624 с.: ил.
37. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2000. – 640 с.: ил.
38. Энциклопедия для детей. Том 18. Человек. Ч.1. Происхождение и природа человека. Как работает тело. Искусство быть здоровым / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 464 с.: ил.
39. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 448 с.: ил.
40. Энциклопедия для детей. Том 24. Домашние питомцы / Глав. Ред. Е. Ананьева; вед. ред. Д. Володихин. – М.: Аванта плюс, 2004. – 448 с.: ил.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБОУ №332  
С.И. Красюк  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Календарный учебный график**  
**дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**«Биологический практикум»**  
**(базовый уровень)**

год обучения: 1  
группа 1.

Педагог: Иванова А.В.

| № п/п | Форма занятия | Количество часов | Тема занятия   | Формы контроля  |
|-------|---------------|------------------|--|---|
| 1     | Круглый стол  | 1                | Введение.  | Наблюдение  |
| 2     | Экскурсия     | 1                | Многообразие живых организмов  | Наблюдение  |
| 3-4   | Беседа        | 2                | Методы биологических исследований.<br>Инструментарий биологических исследований. | Наблюдение  |
| 5     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2  | Практическая работа, наблюдение                         |
| 6     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2  | Практическая работа, наблюдение                         |
| 7     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2  | Практическая работа, наблюдение                         |
| 8     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2  | Практическая работа, наблюдение                         |
| 9     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2  | Практическая работа, наблюдение                         |
| 10    | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2  | Практическая работа, наблюдение                         |
| 11    | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2  | Практическая работа, наблюдение                         |
| 12    | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2  | Практическая работа, самоконтроль, контроль, наблюдение |

|       |           |   |  |   |
|-------|-----------|---|--|---|
| 13-14 | Беседа    | 2 | Систематика. Основы классификации живых организмов.          | Наблюдение  |
| 15    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №3                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 16    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №3                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 17    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №3                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 18    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №3                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 19    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №3                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 20    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №3                      | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 21-22 | Беседа    | 2 | Морфология. Морфологическая характеристика живого организма. | Наблюдение  |
| 23    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №4                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 24    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №4                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 25    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №4                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 26    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №4                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 27    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №4                      | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 28-29 | Беседа    | 2 | Цитология – наука о клетке. Гистология – наука о тканях.     | Наблюдение  |
| 30    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №5                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 31    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №5                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 32    | Практикум | 1 | Выполнение практических работ модуля №5                      | Практическая работа,                                    |

|       |              |   |  |   |
|-------|--------------|---|--|---|
|       |              |   |  | наблюдение  |
| 33    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 34    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 35    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 36    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 37    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5              | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 38-39 | Беседа       | 2 | Микробиология. Одноклеточные организмы.              | Наблюдение  |
| 40    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 41    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 42    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 43    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 44    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 45    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 46    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа, наблюдение                         |
| 47    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 48-50 | Круглый стол | 2 | Ботаника. Морфология и анатомия вегетативных органов | Наблюдение  |
| 51    | Беседа       | 1 | Ботаника. Морфология и анатомия вегетативных органов | Наблюдение  |

|       |             |   |   |   |
|-------|-------------|---|---|---|
| 52    | Экскурсия   | 1 | Экскурсия в парк. Сбор натурального материала.                                      | Практическая работа, наблюдение                         |
| 53    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 54    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 55    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 56    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 57    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 58    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 59    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 60    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 61    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 62    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 63    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 64    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 65-70 | Практикум   | 5 | Исследуем и проектируем: подготовка к защите проектной или исследовательской работы | Наблюдение, рецензирование работы                       |
| 71-72 | Конференция | 2 | Защита проектной или исследовательской работы.                                      | Оценка защиты проектной или исследовательской работы.   |

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ №332

С.И. Красюк

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Календарный учебный график  
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Биологический практикум»  
(базовый уровень)**

год обучения: 2  
группа 1.

Педагог: Иванова А.В.

| № п/п | Форма занятия | Количество часов | Тема занятия                                  | Формы контроля  |
|-------|---------------|------------------|---|---|
| 1     | Круглый стол  | 1                | Введение.                                     | Наблюдение  |
| 2-3   | Беседа        | 2                | Ботаника. Генеративные органы высших растений | Наблюдение  |
| 4     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2       | Практическая работа, наблюдение                         |
| 5     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2       | Практическая работа, наблюдение                         |
| 6     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2       | Практическая работа, наблюдение                         |
| 7     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2       | Практическая работа, наблюдение                         |
| 8     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2       | Практическая работа, наблюдение                         |
| 9     | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №2       | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 10-11 | Беседа        | 2                | Физиология растений.                          | Наблюдение  |
| 12    | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №3       | Практическая работа, наблюдение                         |
| 13    | Практикум     | 1                | Выполнение практических работ модуля №3       | Практическая работа, наблюдение                         |

|       |              |   |   |   |
|-------|--------------|---|---|---|
| 14    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №3 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 15    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №3 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 16    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №3 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 17    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №3 | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 18-19 | Беседа       | 2 | Зоология-наука о животных               | Наблюдение  |
| 20    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №4 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 21    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №4 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 22    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №4 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 23    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №4 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 24    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №4 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 25    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №4 | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 26-27 | Круглый стол | 2 | Биохимия. Химические основы жизни.      | Наблюдение  |
| 28    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 29    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 30    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 31    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ модуля №5 | Практическая работа, наблюдение                         |
| 32    | Практикум    | 1 | Выполнение практических работ           | Практическая  |

|       |                |   |  |  |
|-------|----------------|---|--|--|
|       |                |   | модуля №5  | работа,<br>наблюдение  |
| 33    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №5              | Практическая работа,<br>наблюдение,<br>самоконтроль,<br>контроль |
| 34-35 | Обмен знаниями | 2 | Физиология человека.                                 | Наблюдение   |
| 36    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 37    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 38    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 39    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 40    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 41    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №6              | Практическая работа,<br>наблюдение,<br>самоконтроль,<br>контроль |
| 42-43 | Круглый стол   | 2 | Высшая нервная деятельность человека                 | Наблюдение   |
| 44    | Беседа         | 1 | Ботаника. Морфология и анатомия вегетативных органов | Наблюдение   |
| 45    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №7              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 46    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №7              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 47    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №7              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 48    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №7              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 49    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №7              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |
| 50    | Практикум      | 1 | Выполнение практических работ модуля №7              | Практическая работа,<br>наблюдение                               |

|       |             |   |   |   |
|-------|-------------|---|---|---|
| 51    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 52    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №7   | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 53    | Беседа      |   | Экология – наука о доме.  | Наблюдение  |
| 54    | Дискуссия   |   | Человек как экологический фактор  | Наблюдение  |
| 55    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 56    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 57    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 58    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 59    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 60    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 61    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 62    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 63    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение                         |
| 64    | Практикум   | 1 | Выполнение практических работ модуля №8   | Практическая работа, наблюдение, самоконтроль, контроль |
| 65-70 | Практикум   | 5 | Исследуем и проектируем: подготовка к защите проектной или исследовательской работы | Наблюдение, рецензирование работы                       |
| 71-72 | Конференция | 2 | Защита проектной или исследовательской работы.                                      | Оценка защиты проектной или исследовательской работы.   |

