

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА КАЛУГИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГАЛАКТИКА» ГОРОДА КАЛУГИ

ПРИНЯТА
педагогическим советом
МБОУДО ДЮЦКО
«Галактика» г. Калуги
Протокол № 3 от 23.01.2023



УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБОУДО ДЮЦКО
«Галактика» г. Калуги
Приказ №28/01-09 от 25.01.2023
А.Ю. Кононова

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа естественнонаучной направленности
«Увлекательная биология»

Уровень сложности: стартовый
Особенности ДОП: краткосрочная
Возраст учащихся: 7-12 лет
Срок реализации программы: 16 часов

Автор-составитель программы:
Антонова Лидия Игоревна,
педагог дополнительного образования

Калуга, 2023

Паспорт программы

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Увлекательная биология»
Автор-составитель программы, должность	Антонова Лидия Игоревна, педагог ДО
Адрес реализации программы	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр космического образования «Галактика» города Калуги, НСП «Гармония» Адрес г. Калуга, ул. Мира, 7А тел. 8-958-568-31-92
Вид программы	- по степени авторства - модифицированная - по уровню сложности – стартовая
Направленность	Естественнонаучная
Срок реализации программы	1-2 месяца (16 часов)
Возраст детей	от 7 до 12 лет
Название объединения	Клуб «Живая планета»

РАЗДЕЛ 1.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Увлекательная биология» (далее - программа) является модифицированной программой естественнонаучной направленности.

Родная природа – великий учитель и источник, из которого ребёнок черпает знания и впечатления. Природа дает чувство глубины окружающего мира. Нужно быть любознательным, наблюдательным непоседой, чтобы природа открыла свои секреты.

Программа «Увлекательная биология» даёт возможность обучающимся начальных классов и среднего школьного возраста увидеть, как самым удивительным образом все устроено в природе. Самый верный способ узнать что-нибудь интересное об окружающем нас мире – провести эксперимент. Задачи программы решаются во время проведения небольших, наглядных экспериментов (опытов), на которых учащиеся под руководством педагога учатся наблюдать за реакцией растений, беспозвоночных животных, обучаются простым правилам постановки эксперимента в камеральных условиях. После постановки эксперимента (опыта) выделяется необходимое время для правильной записи эксперимента, умения ставить цели и задачи, проводить анализ и строить графики с результатами эксперимента.

Темы практических занятий изучаются в соответствии с возрастными особенностями учащихся и могут быть либо упрощены для учащихся младшего школьного возраста, либо усложнены для учащихся среднего школьного возраста.

Содержание программы вариативно и может меняться в зависимости от времени реализации и запроса учащихся.

Направленность программы – естественнонаучная.

Вид программы:

- по степени авторства – модифицированная
- по уровню освоения – ознакомительная (стартовая)

Язык реализации программы: русский.

Программа реализуется в соответствии со следующими **нормативными документами:**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 год. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4.07.2014 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Подпрограмма «Дополнительное образование» государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области». Утверждена постановлением Правительства Калужской области от 29 января 2019 года № 38 «Об утверждении государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области».

Актуальность программы связана со значительным интересом учащихся к изучению природы опытным путём, а именно через постановку простых и наглядных опытов, которые составляют большую часть программы.

Новизна программы заключается в овладении учащимися умениями и навыками проведения экспериментов в камеральных условиях и учета полученных результатов.

Педагогическая целесообразность программы в том, что у учащихся во время постановки опытов и экспериментов с живыми организмами вырабатывается экологически грамотное поведение в природе.

Практическая направленность. Полученные в ходе изучения программы данные могут быть использованы в дальнейшем для реализации учебно-исследовательских проектов.

Адресат программы: учащиеся 7-12 лет.

Состав группы, особенности набора: постоянный состав, одновозрастные группы.

Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися при отсутствии медицинских противопоказаний, связанных с аллергическими реакциями организма. Количество обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается из расчета не более 3 обучающихся при получении образования с другими учащимися.

Особенности организации образовательного процесса

Объем программы: 16 часов в год.

Количество обучающихся в группе: 12 человек.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа (1 час = 45 минут) с перерывом 10 минут или 1 раз в неделю по 2 часа (1 час = 45 минут).

Форма обучения: очная. Программа может быть реализована в очно-заочной форме и дистанционно с помощью интернет-ресурсов.

Форма организации образовательной деятельности: индивидуальная, групповая, подгрупповая.

Виды занятий: изучение программы предусматривает проведение теоретических и практических занятий (*Приложение 1*).

Методы обучения: словесные, наглядные, практические, проектные.

Формы проведения практических занятий: постановка экспериментов, работа с лабораторным оборудованием, мини-конференция.

Сбор материала ведется с помощью метода наблюдений и специализированного оборудования.

Программа предполагает **стартовый уровень** освоения учебного материала.

1.2 Цели и задачи программы

Цель: выработка у учащихся практических умений проведения экспериментов с живыми организмами в камеральных условиях

Задачи:

Обучающие:

1. способствовать освоению навыков экспериментальной деятельности;
2. выработать умения и навыки по проведению и постановке ряда практических и проектно-исследовательских работ по биологии и экологии.

Развивающие:

1. способствовать развитию умений учащихся самостоятельно приобретать и применять знания на практике;
2. способствовать развитию навыков оформления и представления полученных результатов.

Воспитывающие:

1. воспитать у учащихся эмоционально-ценностное отношение к окружающему миру.

1.3. Примерный учебно-тематический план, 16 часов

№	Тема	Количество часов			Формы итогового контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Тестирование
2.	Проектно-экспериментальная деятельность	12	3	9	
	2.1. Модельные растения и постановка первых экспериментов	2	1	1	Наблюдение
	2.2. Правила фиксации и обработки данных при постановке экспериментов на модельных растениях	2	1	1	Наблюдение и мини-отчет о полученных данных
	2.3. Модельные животные (беспозвоночные) и постановка первых экспериментов	2	1	1	Наблюдение
	2.4. Правила фиксации и обработки данных при постановке экспериментов на модельных беспозвоночных	2	1	1	Отчет в виде статьи, ролика
	2.5. Плесень как модельный организм в царстве грибов и постановка экспериментов с ними	2	1	1	Наблюдение
	2.6. Правила фиксации и обработки данных при постановке экспериментов на плесневых грибах	2	1	1	Отчет в виде статьи, ролика
3.	Презентация отчетов по проектно-экспериментальной деятельности	2	-	2	Анкетирование Мини-конференция
Всего:		16	4	12	

Содержание программы

1. Вводное занятие. Знакомство с лабораторным оборудованием. Инструктаж по ТБ при работе с лабораторным оборудованием и при постановке экспериментов. Правила поведения во время проведения экспериментов в камеральных условиях.

2. Проектно-экспериментальная деятельность

2.1. Модельные растения и постановка первых экспериментов.

1. Теория: Что такое модельные растения. Какие части растений чаще всего используют для постановки экспериментов. Виды экспериментов с модельными растениями (экологические и биологические).

2. Практика: постановка экспериментов с семенами модельных растений, с водными модельными растениями. Оформление данных по постановке экспериментов.

2.2. Правила фиксации и обработки данных при постановке экспериментов на модельных растениях.

1. Теория: Подготовка оборудования и материалов для снятия результатов в ходе экспериментов.

2. Практика: Фиксация и обработка данных. Применение средств наглядности для предоставления материала.

2.3. Модельные животные (беспозвоночные) и постановка первых экспериментов.

1. Теория: Многообразие модельных членистоногих в природе. Выбор модельных беспозвоночных в природе. Правила постановки экспериментов и подготовка необходимого оборудования для постановки экспериментов.

2. Практика: постановка экологических и биологических экспериментов с модельными животными.

2.4. Правила фиксации и обработки данных при постановке экспериментов на модельных беспозвоночных

1. Теория: Правила фиксации данных экспериментов по модельным членистоногим. Оборудование, необходимое для фиксации результатов

2. Практика: Фиксация, обработка данных и проведение анализа.

2.5. Плесень как модельный организм в царстве грибов и постановка экспериментов с ними

1. Теория: Плесневые грибы как модельные организмы. Методика постановки и проведения экспериментов. Виды экспериментов с модельными грибами (экологические и биологические).

2. Практика: Постановка экспериментов с модельными грибами на питательных средах.

2.6. Правила фиксации и обработки данных при постановке экспериментов на плесневых грибах

1. Теория: Подготовка оборудования и материалов, средств для окраски и определения видового разнообразия.

2. Практика: Фиксация и обработка данных. Применение средств наглядности для предоставления материала.

3. Презентация отчетов по проектно-экспериментальной деятельности.

1. Теория: Знакомство с правилами презентации отчетов с использованием модельных организмов.

2. Практика: Мини-конференция. Представление и защита отчетов. Анкетирование

1.4. Планируемые результаты обучения

Учебные действия	Учащиеся знают, понимают	Учащиеся умеют
Регулятивные	1. правила работы над мини-проектом 2. этапы подготовки и защиты собственных мини-проектов на научно-практических мероприятиях	1. распределять свое время 2. под руководством педагога планировать и поэтапно выполнять работу в рамках мини-проектов 3. грамотно вести диалог, научную дискуссию
Познавательные	1. углублённые знания по биологическим дисциплинам (ботаника, зоология беспозвоночных, микология, экология) 2. знание биологических и	1. структурировать проектную работу, правильно оформлять и презентовать свои труды. 2. способны выполнять простые эксперименты с использованием модельных организмов и анализировать

	экологических понятий и терминов	полученные данные
Личностные	1. способы применять полученные знания и умения на практике 2. особенности своей сферы интересов и некоторые личностные особенности	осознавать собственные индивидуальные особенности личности и их влияние на межличностные отношения и успешность в различных видах деятельности
Коммуникативные	правила и приемы работы в минигруппах, мотивировать себя и товарищей на выполнение творческих заданий	умение свободно излагать свои мысли и доводы в дискуссии; работать в минигруппах и распределять роли.

РАЗДЕЛ 2

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график к дополнительной общеразвивающей программе представлен в *Приложении 2*.

Рабочая программа составлена в соответствии с годовым календарным учебным графиком на текущий учебный год.

2.2. Условия реализации программы

Программа может быть реализована в учреждениях дополнительного образования и в школе.

В случае если в период обучения по программе обучающемуся исполняется 12 лет, он имеет право на ускоренное обучение по индивидуальному плану.

Кадровое обеспечение

Педагог, имеющий квалификацию естественнонаучной направленности (биолог, эколог), обеспечивающий реализацию программы.

Критерии отбора педагогов для реализации программы:

- профессионально – педагогическая компетентность: наличие теоретической и практической подготовки (в соответствии с профилем деятельности);
- уровня профессионально – педагогической информированности;
- умения творчески применять имеющиеся знания на практике;
- анализировать и развивать свой опыт с учетом современных условий;
- знание основных законодательных и нормативных документов по вопросам образования и защиты прав обучающихся;
- обладание духовно - нравственными качествами, эрудицией, эмпатией, креативностью, способностью принимать решение и нести за них ответственность;
- умение создавать обстановку психологического комфорта, безопасности и раскрытия личности учащегося.

Материально-техническое обеспечение

Для проведения теоретических занятий необходимы: помещение, мебель, научно-популярная и методическая литература.

Для практических занятий потребуется: бумага писчая белая, тетради, простые карандаши, лупы, микроскоп, планшеты, фотоаппарат, фильтры, химическая посуда, белые халаты и резиновые перчатки.

Для наблюдений и практических работ: карандаши, тетради, планшеты.

Материальное обеспечение программы

1. Помещение.
2. Мебель.
3. Научная и научно-популярная литература.
4. Инструмент для приготовления препаратов.
5. Набор лабораторной посуды.
6. Химические реактивы.
7. Семена модельных растений (кресс-салат, пшеница, горчица, горох посевной)
8. Материально-техническое обеспечение
9. Компьютер с мультимедийным проектором
10. Цифровой фотоаппарат с макрообъективом
11. Бинокуляр с цифровой камерой
12. Микроскоп с цифровой камерой
13. Предметные и покровные стекла
14. Иглы препаровальные
15. Пробирки
16. Пинцеты анатомические
17. Чашки Петри
18. Спирт этиловый 96%
19. Бюксы пластиковые 0,5 л кюветы

Информационное обеспечение

1. Мартянова Р. Удивительные опыты с растениями. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://pandia.ru/text/80/187/56590.php?ysclid=ldbgs8auik86994862>, свободный
2. Решетникова Н.М., Майоров С.Р., Крылов А.В. Черная книга Калужской области. Сосудистые растения. [Электронный ресурс]. Режим доступа https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Reshetnikova_Chernaya-kniga-Kaluzhskoy-oblasti_RuLit_Me_613258.pdf
3. Прохоров Б.Б. Экология человека. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа https://libraryksu.kg/public/assets/upload/books/Экология%20человека_Прохоров%20Б.Б_2010%20-320с.pdf5e65b7b1946f8.pdf, свободный
4. Определитель онлайн (Международная платформа биоразнообразия) [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://labanimalsjournal.ru/ru/2618723x-2022-02-07?ysclid=ldbgwk4f92195502126>, свободный
5. Модельные организмы: грибы [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://gosniipp.ru/ru/news/biologiya-i-medicina/20200302/modelnie-organizmi-gribi>, свободный

2.3 Формы аттестации (контроля)

Данная программа предполагает оценку эффективности после первичной апробации в форме мониторинга, включающего 2 этапа:

1. входящий (первичный) – тестирование для оценки уровня развития формируемых качеств у учащихся на момент начал занятий
 2. итоговый – презентация отчётов по мини-проектам для комплексной оценки эффективности данной дополнительной общеразвивающей программы
- Данная краткосрочная программа не предусматривает выдачу документа об обучении.

2.4 Оценочные материалы

Этап аттестации	Параметры диагностики	Используемые методики	Сроки проведения
Входящая	Начальный уровень учебной подготовки	Авторский опросник уровня теоретической и практической подготовки	Начало обучения
		Педагогическое наблюдение	В ходе обучения
	Итоговый уровень учебной подготовки	Авторский опросник уровня теоретической подготовки	Завершение обучения

2.5. Методические материалы

Учащиеся принимаются в объединение по заявлению родителей.

Занятия проводятся в соответствии с календарным планом.

Для лучшего усвоения материала занятие делится на 2 части: теоретическую и практическую.

В течение всего периода обучения учащиеся делают индивидуальные, либо групповые проектные работы, приобретают первичные навыки научно-исследовательской деятельности.

Реализация программы достигается благодаря использованию следующих дидактических форм, методов и приемов:

- демонстрация работы с биологическими модельными объектами;
- самостоятельная работа с микроскопической техникой и биологическими объектами;
- биологическая графика учащихся;
- самостоятельная работа с определителями, научными статьями;
- самостоятельная работа по решению биологических задач, подготовке докладов и сообщений;
- консультации;
- работа с компьютерными программами

Деятельность учащихся на практике

Виды деятельности учащихся по проектно-экспериментальной деятельности можно разделить на этапы:

1 этап:

– на установочном занятии учащиеся знакомятся с программой, объектами практики, планом работы, методикой проведения необходимых наблюдений, формой отчетности. Проводится инструктаж по технике безопасности.

2 этап:

– основной этап проводится в соответствии с программой.

3 этап:

- завершающий этап практики – презентация отчетов по проектно-экспериментальной деятельности.

Дидактическое обеспечение программы

- методические разработки занятий
- методическая литература по данной тематике
- ауди- и видеотека
- подборка методик проведения оценки эффективности программы

Здоровьесберегающие технологии

Учащийся занимается в специальном, регулярно проветриваемом, хорошо освещённом помещении, где имеются рабочие места для учащихся, стеллажи и шкафы для хранения рабочих материалов. В перерыве между занятиями проводится гимнастика для глаз.

Для сбора данных проводятся экскурсии, которые также способствуют выходу физической энергии и гармонизации личности при общении с живой природой.

Для обеспечения безопасности детей на занятиях и вне учебного учреждения, необходимо регулярно проводить **инструктажи**:

- по охране труда;
- по пожарной безопасности;
- о правилах поведения в случае возникновения угрозы террористических актов и чрезвычайных ситуаций;
- о мерах предосторожности на водных объектах и вблизи энергообъектов;
- по правилам дорожного движения;
- по правилам поведения во время экскурсий;
- по правилам поведения во время работы с компьютером и специализированным оборудованием.

Список используемой литературы

Литература для педагога

1. Акимушкин И. Мир животных. Беспозвоночные. Ископаемые [Текст]. – М., 1993.
2. Акимушкин И. Мир животных. Насекомые. Пауки. Домашние животные [Текст]. – М., 1992.
3. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг [Текст]. – М., 2000.
4. Биология в вопросах и ответах: Учебное пособие [Текст]. / М.Б. Беркинблит, С.М.Глаголева и др. – М., 1993.
5. Большаков А.П. Биология. Занимательные факты и тесты [Текст]. – СПб, – 1999.
6. Боген Ч.Г. Современная биология [Текст]. – М., 1970.
7. Барнс Р. и др. Беспозвоночные. Новый обобщённый подход. – М, 1992.
8. Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе. – М., 1990.
9. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров. – М., 1989.
10. Блинников В.И. Зоология с основами экологии. – М., 1990.
11. Богоявленский Ю.К. и др. Руководство к лабораторным занятиям по биологии. – М., 1988.
12. Душенков В.М., Матвеева В.Г., Черняховский М.Е. Методические указания к практическим занятиям по зоологии беспозвоночных. – М., 1993.
13. Кузнецова Н.М. Лабораторные работы по курсу общей биологии. Липецк-2006. 26-с.
14. Исследования на учебно-опытных участках (опыт работы на учебно-опытных участках Калужской области) [Текст]. /С.К.Алексеев, В.В.Алексанов, В.Н. Белов; под ред. М.Н.Сионовой и С.К.Алексеева. – Калуга, 2008.
15. Красная книга Калужской области [Текст]. – Калуга., 2006.
16. Лашкина Т.Н. Простой способ приготовления микропрепаратов // Биология. – 2002. – No 8.

Литература для детей

1. Научно-познавательная литература «Что? Как? Почему?» – М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2007. – 256 с.
2. Энциклопедия животных. – М.: Издательство ЭКСМО, 2007. – 128 с.

3. Большой атлас природы России: иллюстрированная энциклопедия для детей. - М.: Эгмонт, Россия Лтд, 2008.
4. Дыбина О. В. Неизведанное рядом / О. В. Дыбина Н. П. Рахманова В. В. Щетинина. – М, Сфера, 2007.
5. Вагнер Б.Б./Сто Великих чудес природы./ Энциклопедии для любознательных. Москва 2010.
6. Цеханская А.Ф., Стренков Д. Г. / Новый атлас животных. / Москва 2007.
7. Пол Даузвелл. /В мире животных./Энциклопедии для любознательных. Харьков, Белгород 2008.
8. Роберт Коуп. / Мир насекомых. / Москва «Махаон», 2009
9. Коофман М.В. Озёра, болота, пруды и лужи и их обитатели (серия «Жизнь в воде»). - М., 1996.
10. Плешаков А.А. От земли до неба. Атлас-определитель по природоведению и экологии для учащихся начальных классов. - М., 2000.
11. Роджерс К. Всё о микроскопе. Энциклопедия. - М., 2001.

Примеры практических заданий

2.1. Модельные растения и постановка первых экспериментов.

1. Рассматриваем понятие модельных растений. Предлагаются модельные растения, произрастающие на территории НСП «Гармония», либо имеющиеся в кабинете. Одним из таких растений является сосна обыкновенная.

2. Лабораторная работа №1. Сосна обыкновенная в качестве тест – объекта в общеэкологических исследованиях.

Индикаторные растения могут использоваться как для выявления отдельных загрязнений воздуха, так и для оценки общего состояния воздушной среды.

Принцип предложенного в лабораторной работе метода основан на выявленной зависимости степени повреждения хвои (некрозов и усыхания) от загрязнения воздуха в районе произрастания сосны обыкновенной.

Цель работы — экспресс-оценка качества воздуха по состоянию хвои *Pinus sylvestris*.

2. Объекты и средства исследования

1) Хвоя сосны (*Pinus sylvestris*.)

2) Увеличительное стекло

Порядок выполнения лабораторной работы

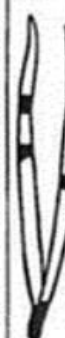
1. Выбрать сосенки высотой 1—1,5 м на открытой местности с 8—15 боковыми побегами. Выборку хвои необходимо делать с нескольких близко растущих деревьев на площади 10 х 10 м². В блокнот вносятся сведения о месте сбора и наличии вблизи возможного интенсивного движения транспорта; указывается также время осмотра хвои.

Очень важен при выборе деревьев показатель вытоптанности участка произрастания сосны.

Степень вытоптанности участка оценивается баллами 1—4 (1 — вытаптывания нет; 2 — вытоптаны тропы; 3 — нет ни травы, ни кустарников; 4 — осталось немного травы вокруг деревьев). При вытоптанности территории, оцениваемой баллами 3 и 4, экспресс-оценка воздушного загрязнения невозможна.

Осмотреть у каждого дерева хвоинки предыдущего года (вторые сверху мутовки).

Всего собирают или осматривают не менее 30 хвоинок. Шипик хвоинки всегда светлее. Он не оценивается. По степени повреждения и усыхания хвои выделяют несколько классов.

Классы повреждения (некрозы)	1	2	3			
Классы усыхания	1	1	1	2	3	4
						

Классы повреждения: 1 — хвоинки без пятен; 2 — хвоинки с небольшим числом мелких пятен; 3 — хвоинки с большим числом черных и желтых пятен.

Классы усыхания: 1 — на хвоинках нет сухих участков; 2 — на хвоинках усох кончик 2— 5 мм; 3 — усохла 1/3 хвоинки; 4 — вся или большая часть хвоинки сухая.

2. Оценить, при помощи таблицы, класс повреждения (некроз) и усыхания хвоинок сосны. Занести данные по всем хвоинкам в тетрадь. Провести статистическую обработку данных.

Таблица 11. Экспресс оценка загрязнения воздуха с использованием сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*)

Максимальный возраст хвои	Класс повреждения хвои на побегах второго года жизни		
4	I	I-II	III
3	I	II	III-IV
2	II	III	IV
2	-	IV	IV-V
1	-	IV	V-VI
1	-	-	VI

I — воздух идеально чистый; II — чистый; III — относительно чистый («норма»); IV — загрязненный («тревога»); V — грязный («опасно»); VI — очень грязный («вредно»); невозможные сочетания.

3. Привести в отчете все типы повреждений хвои, указанных в задании; сделать выводы о качестве воздуха.

Календарный учебный график к программе «Увлекательная биология»

Сентябрь

2 раза в неделю по 2 часа

№ п/п	месяц	число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	С Е Н Т Я Б Р Ь			Беседа	2	Вводное занятие. Знакомство со специализированным оборудованием. Инструктаж по ТБ при работе со спец. оборудованием. Правила поведения во время экскурсий.	ДЮЦКО «Галактика»	Тестирование
2.				Практика		Модельные растения и постановка первых экспериментов	ДЮЦКО «Галактика»	Наблюдение
3.				Беседа, экскурсия и практика	2	Практическая ботаника. Правила фиксации и обработки данных во время экспериментов на модельных растениях	Колышовский лес	Сбор материала, мини-исследование
4.				Беседа, экскурсия и практика	2	Практическая зоология. Модельные животные (беспозвоночные) и постановка первых экспериментов	Колышовский лес	Сбор материала, мини-исследование
5.				Беседа, наблюдения, экскурсия и практика	2	Практическая зоология. Правила фиксации и обработки данных во время экспериментов на модельных беспозвоночных	Поле по дороге к Колышовскому лесу	

6.				Беседа, наблюдения, экскурсия и практика	2	Практическая микология. Плесень как модельный организм и постановка экспериментов с ними.	ДЮЦКО «Галактика»	Сбор материала, мини-исследования
7.				Беседа, наблюдения	2	Практическая микология. Правила фиксации и обработки данных при экспериментах на плесневых грибах	ДЮЦКО «Галактика»	Анализ материала, мини-исследования
8.				Беседа, наблюдения	2	Подготовка и защита мини-отчетов. Презентация отчетов по проектно-экспериментальной деятельности. Правила презентации и представления (защита) отчетов. Защита и представление отчетов	ДЮЦКО «Галактика»	Мини-конференция

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 669156940959655819463310575184336563501118402884

Владелец Кононова Алла Юрьевна

Действителен с 22.01.2025 по 22.01.2026