Приложение № 18.11

к ООП ООО

МАОУ «Школа №81»

утвержденной

приказом директора

от 30.08.16

№ 262

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**

**«Школа № 81»**

**г. Нижнего Новгорода**

**Программа курса внеурочной деятельности**

**«Биология для любознательных»**

название программы

**общеинтеллектуальное**

направление внеурочной деятельности

**класс – 5-6 класс**

**срок реализации программы – 2 года**

составитель: учитель биологии Ермакова Т.В.

подготовлена в соответствии с требованиями

Федерального государственного образовательного стандарта

основного общего образования

**Разработчики: ШМО естественно-научного цикла**

**2016 год**

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧАЩИМИСЯ

ПРОГРАММЫ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В результате изучения курса «Юный исследователь» учащиеся:

 получат возможность расширить, систематизировать и углубить исходные представления о природных объектах и явлениях как компонентах единого мира, овладеют основами практико-ориентированных знаний о природе;

 приобретут опыт эмоционально окрашенного, личностного отношения к миру природы;

 познакомятся с некоторыми способами изучения природы, начнут осваивать умения проводить наблюдения в природе, ставить опыты;

 получат возможность приобрести базовые умения работы с ИКТ средствами, поиска информации в электронных источниках и контролируемом Интернете, научатся создавать сообщения и проекты, готовить и проводить презентации.

Учащиеся получат возможность научиться:

 использовать различные справочные издания (словари, энциклопедии, включая компьютерные) и детскую литературу с целью поиска познавательной информации, ответов на вопросы, объяснений, для создания собственных устных или письменных высказывании;

 использовать школьные лаборатории;

 использовать микроскопы, датчики.

**Личностные универсальные учебные действия**

У учащихся будут сформированы:

 учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;

 ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;

 способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;

Учащиеся получат возможность для формирования:

 внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтений социального способа оценки знаний;

 выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;

 устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач;

 адекватного понимания причин успешности/неуспешности внеучебной деятельности;

 эмпатии как осознанного понимания чувств других людей и сопереживания им, выражающихся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

Обучающиеся научатся:

 планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;

 учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;

 осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

 оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;

 адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;

 различать способ и результат действия.

Учащиеся получат возможность научиться:

 в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

 проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

 самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

**Познавательные универсальные учебные действия**

Обучающиеся научатся:

 осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с

использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;

 осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире, в том числе с помощью инструментов ИКТ;

 строить сообщения, проекты в устной и письменной форме;

 проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;

 устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;

 строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

Обучающиеся получат возможность научиться:

 осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;

 записывать, фиксировать информацию об окружающем мире с помощью инструментов ИК;

 осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;

 осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от

конкретных условий;

 осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно достраивая и восполняя недостающие компоненты;

 осуществлять сравнение сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

 строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

Обучающиеся научатся:

 адекватно использовать коммуникативные. прежде всего — речевые. средства для решения различных коммуникативных задач. строить монологическое сообщение. владеть диалогической формой коммуникации. используя. в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;

 допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;

 учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

 формулировать собственное мнение и позицию;

 договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

 задавать вопросы;

 использовать речь для регуляции своего действия;

 адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

Учащиеся получат возможность научиться:

 учитывать и координировать в сотрудничестве отличные от собственной позиции других людей;

 учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;

 понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;

 аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

 задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;

 осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;

 адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;

 адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач.

**Содержание программы**

5 класс

**Введение (3 часа)**

Теоретические знания:

Экология. **Предмет экологии, структура экологии.** Методы исследования. Задачи и методы экологического мониторинга. Экологические факторы. Загрязнение окружающей среды. Виды загрязнений и пути их распространения.

**Практикумы.**

**Знакомство со справочной литературой, просмотр журналов, видеофрагментов.**

Экскурсия.

В парк "Экологические объекты окружающей среды".

**Основы исследовательской деятельности (12 часов)**

Теоретические знания

Методика исследовательской деятельности, структура исследовательской работы. Выбор темы и постановка проблемы. Особенности и этапы исследования. Анализ и обработка исследовательской работы. Работа с литературой. Выводы исследовательской работы. Оформление исследовательской работы.

Экскурсии:

В микрорайон школы.

Практикумы:

Знакомство с исследовательскими работами. Анализ и обработка исследовательской деятельности (на примере исследовательских работ). Оформление исследовательской работы (на примере исследовательских работ). Анкетирование, опросы, исследования, подготовка и проведение конференции «Экологическое состояние пришкольной территории», оформление стенда «Боль природы», сбор и обработка информации по теме, создание презентаций.

Практические работы:

Определение пылевого загрязнения территории поселка и пришкольной территории;

Определение шумового загрязнения территории поселка и пришкольной территории;

Отбор проб воды и определение общих показателей воды (температуры, мутности, цвета, запаха, наличие примесей) и водородного показателя (рН).

Темы работ:

 Исследовательские:

Оценка экологического состояния пришкольной территории.

Оценка экологического состояния пришкольной территории по асимметрии листьев

Определение количества загрязнителей, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта

Реферативные:

Экологический мониторинг. Методы исследования

Влияние пыли (свинца, шума) на организм человека

Творческие:

Оформление выставки поделок из природного материала и отходов «Вторая жизнь мусора»

**3. Антропогенное воздействие на биосферу (17 часов)**

Теоретические знания.

Экстремальные воздействия на биосферу: антропогенные (военные действия, аварии, катастрофы), природные (стихийные бедствия). Последствия воздействия оружия массового поражения на человека и биотоп. Последствия техногенных экологических катастроф на биосферу. Экологические последствия бедствий эндогенного и экзогенного характера (землетрясений, цунами, извержения вулканов, наводнений, штормов, оползней и т.д.). Особые виды антропогенного воздействия на биосферу: шумовое, биологическое, электромагнитное воздействия, опасные отходы.

Темы работ

 Реферативные:

Радиоактивное загрязнение. Что это такое?

Мифы и реальность Чернобыля.

Беда всегда рядом.

Антропогенное влияние на атмосферу

Теоретические знания.

Состав воздуха, его значение для жизни организмов. Основные загрязнители атмосферного воздуха (естественные, антропогенные). Классификация антропогенного загрязнения: по масштабам (местное, региональное, глобальное), по агрегатному состоянию (газообразное, жидкое, твердое), радиоактивное, тепловое. Источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия загрязнения атмосферы ("парниковый эффект", "озоновые дыры", "кислотные дожди"). Приемы и методы изучения загрязнения атмосферы. Запыленность, твердые атмосферные выпадения и пыль (взвешенные частицы); состав, свойства и экологическая опасность, влияние на организм.

Практикум

Определение запыленности зимой; рассматривание пыли под микроскопом; определение изменения температуры и относительной влажности в кабинете в ходе занятия.

Темы работ:

Исследовательские:

Определение пылевого загрязнения территории поселка и пришкольной территории зимой;

 Реферативные:

Влияние пыли на организм человека.

Роль зеленых насаждений в защите от пыли.

Антропогенное влияние на гидросферу

Теоретические знания:

Естественные воды и их состав. Виды и характеристика загрязнений водных объектов: тепловое, загрязнение минеральными солями, взвешенными частицами, нефтепродуктами, бактериальное загрязнение. Понятие о качестве питьевой воды. Основные источники химического загрязнения воды (промышленные, автомобильные и др.) методы отбора проб воды. Экологические последствия загрязнения гидросферы (эвтрофикация водоемов, истощение вод). Приемы и методы изучения загрязнения гидросферы.

Практикум.

Знакомство с приемами и методами изучения загрязнения гидросферы (химические, социологические). Исследование природных вод: отбор проб воды, измерение температуры, прозрачности, рН.

Экскурсии.

К водоему. "Описание водоема". "Влияние выбросов промышленных предприятий города на экологическое состояние водоема".

Темы работ:

 Исследовательские:

Изучение воздействия хозяйственной деятельности человека на водные объекты.

Оценка экологического состояния водных объектов микрорайона.

Реферативные:

Роль воды в жизни человека.

Вода живая и мертвая

Творческие

Оформление стенда «Вода – это жизнь!»

Антропогенное влияние на литосферу

 Теоретические знания

Почва и ее экологическое значение. Нарушения почв. Деградация почв, причины деградации почв. Эрозия почв: ветровая, водная. Загрязнители почв (пестициды, минеральные удобрения, нефть и нефтепродукты, отходы и выбросы производства, газодымовые загрязняющие вещества). Экологические последствия загрязнения литосферы (вторичное засоление, заболачивание почв, опустынивание, физическое "загрязнение" горных пород). Приемы и методы изучения загрязнения литосферы. Деградация почв.

Структура и характеристика загрязненности почв городов. Явление нахождения элементов при загрязнении почвы тяжелыми металлами и его причины. Влияние соединений свинца на организм.

Практикум

Составление карты местности с расположением несанкционированных свалок. Изготовление поделок из отходов продукции одноразового использования.

Исследование почвы на пришкольной территории.

Экскурсии.

"Выявление несанкционированных свалок в окрестностях школы".

Темы работ

 Исследовательские

Характеристика почвы пришкольной территории

 Реферативные

Состав почвы

Почвы Нижегородской области

 Творческие

Оформление фотовыставки «Боль природы»

Написание и распространение листовки «Нет мусору!»

Оформление выставки из отходов продукции одноразового использования

Изготовление и установка плакатов и щитов в местах свалок мусора

Уборка мусора на берегу озера, на пришкольной территории.

Биоиндикация

Теоретические знания:

Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния. Факторы нарушенности экосистем и их определение (тревожность, нарушение внутривидовых и межвидовых отношений, естественных жизненных циклов и др.)

Использование биологических объектов при мониторинге загрязнений окружающей среды (растительных и животных организмов). Биоиндикация на примере лишайника, сосны, липы, ряски и др.

Экскурсии

В сквер, в лес, на озеро Парковое.

Практикум

Обучение работы с определителями растений и животных, обучение методикам проведения оценки экологического состояния водных объектов, поселка и леса, проведение конференции «Загрязнения пришкольной территории», оформление стенда «Поселок, в котором мы живем».

Темы проектов:

 Исследовательские:

Биоиндикация экологического состояния водоемов с помощью пресноводных моллюсков.

Изучение водных беспозвоночных реки и оценка ее экологического состояния.

Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев.

Антропогенная нагрузка на экосистемы поселка

Творческие:

Оформление стенда «Поселок, в котором мы живем».

Реферативные:

Биоиндикация. Методы исследования.

**4. Заключительное занятие (2 ч).**

Практикум.

Подготовка, проведение конференции исследовательских работ школьников. Анализ и самоанализ результатов работы за год.

Работа проводится в качестве внеурочной деятельности по предмету. Например, экскурсии в лес, на водоемы требуют продолжительного времени, хорошей погоды, особой подготовки и одежды, поэтому они проводятся в выходные дни и после уроков.

**6 класс**

**Введение. Подготовительный этап (2 часа)**

 *Предметные результаты*: учащиеся знают основные методыизучения биологических объектов, правила техники безопасности в биологическом кабинете при работе с лабораторным оборудованием.

*Метапредметные результаты*: начато практическое ознакомление с методами проведения научных исследований и оформлением их результатов.

 *Личностные результаты*: формируется ответственное отношение к соблюдению правил техники безопасности при проведении биологических опытов.

**Опыты по теме «Поступление веществ в растительную клетку» (3 часа)**

*Предметные результаты*: учащиеся имеют представление об истории открытия клеточного строения организмов; убеждаются в том, что живые организмы действительно имеют клеточное строение; имеют начальные представления о химическом составе клетки, неорганических и органических веществах, их роли в клетке, представления о процессах жизнедеятельности растительной клетки.

*Метапредметные результаты*: развиваются навыки проведения простейших биологических опытов и экспериментов по изучению процессов жизнедеятельности в клетке, умения анализировать и объяснять их результаты.

*Личностные результаты*: формируется познавательный мотив на основе интереса к работе с новым оборудованием и проведения простейших исследований.

**Опыты по теме «Корень» (9 часов)**

 *Предметные результаты*: учащиеся умеют различать виды корней, типы корневых систем, знают функции корня, его участки; знают, как влияет на рост и развитие корня влажность и температура.

*Метапредметные результаты*: развиваются навыки выполнения исследовательской работы, оформления ее результатов и умение на их основании делать вывод о взаимосвязи строения органа с выполняемыми им функциями.

*Личностные результаты*: формируется познавательный мотив на основе интереса к изучению новых для учащихся биологических процессов.

**Опыты по теме «Побег» (9 часов)**

 *Предметные результаты*: учащиеся знают и могут рассказатьо строении побега, о развитии побега из почки и его росте, о процессах фотосинтеза и испарения воды листьями.

*Метапредметные результаты*: развивается умение проводить наблюдения, фиксировать результаты и на их основании делать выводы.

*Личностные результаты*: формируются элементы коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве, работа в группе.

Опыты по теме «Вегетативное размножение цветковых растений» (3 часа)

 *Предметные результаты*: учащиеся знают способы вегетативного размножения у цветковых растений, умеют проводить размножение комнатных растений с помощью черенкования.

*Метапредметные результаты*: развиваются умения работать с биологическими объектами, сотрудничать со сверстниками в процессе обсуждения полученных результатов.

*Личностные результаты*: формируется познавательный мотив на основе интереса к вегетативному размножению растений в природе и сельском хозяйстве.

**Опыты по теме «Семя» (9 часов)**

 *Предметные результаты*: учащиеся могут назвать особенности процессов жизнедеятельности семян и проростков, объяснять значение воды, воздуха и тепла для прорастания семян.

*Метапредметные результаты*: развиваются навыки выполнения исследовательской работы и оформления ее результатов.

*Личностные результаты*: формируется познавательный мотив на основе интереса к изучению новых для учащихся объектов.

**Методические рекомендации**

Данный курс предполагает примерный объем знаний, умений и навыков, которым должны овладеть школьники в области эколого-биологических наук. Снижение интереса к предмету и обилие информации не воспитывает у школьников потребности к расширению и углублению своих знаний. На занятиях курса учителю представляется возможность выбрать свою методику из множества инновационных, по новому взглянуть на собственный опыт, на возможность нести ученику информационную культуру действенных знаний. Задача учителя заключается не в передаче своему ученику определенного объема знаний. Задача состоит в том, чтобы научить его эти знания добывать самостоятельно. Обучение на курсе направлено на активную учебную деятельность. При организации и планировании занятий учитываются возрастные особенности детей: любознательность, наблюдательность; интерес к динамическим процессам; желание общаться с живыми объектами; предметно-образное мышление, быстрое овладение умениями и навыками; эмоциональная возбудимость. Курс носит развивающую, деятельностную и практическую направленность. Программой предусмотрено изучение теоретических вопросов в ходе бесед, лекций. Основными формами занятий является исследовательские уроки, проблемно-лабораторные и практические занятия, рефераты, защита групповых проектов. Итогом проведения лабораторных или практических работ являются отчеты с выводами, рисунками. На занятиях закладываются опыты, исследования, за ходом которых наблюдают ответственные и о результатах докладывают на занятии. Знания учащихся проверяются с помощью тестовых работ, при этом требования к знаниям и умениям не должны быть завышены, так как чрезмерность требований порождает перегрузку и ведет к угасанию интереса.

Темы занятий, заданий, работ, исследований даются приблизительные, так как всегда есть возможность их заменить на более востребованные в данный момент. Ребятам предоставляется широкая возможность выбора заданий по возможностям, желанию, способностям. Это и сообщения, и рефераты, рисунки, фотографии, и исследовательские работы. Для более подготовленных ребят есть возможность для проведения учебно-исследовательской работы. На занятиях курса учащиеся учатся говорить, отстаивать свою точку зрения, защищать творческие работы, отвечать на вопросы. Это очень важное умение, ведь многие стесняются выступать на публике, теряются, волнуются. Для желающих есть возможность выступать перед слушателями. Таким образом, раскрываются все способности ребят.

**Тематическое планирование**

 **5 класс.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы и темы** | **Количество****часов** |
|  | **Тема 1. Введение** | **3** |
| 1 | Экология. Предмет экологии, структура экологии.Практикум: работа со справочной литературой | 1 |
| 2 | Экскурсия в парк «Экологические объекты окружающей среды» | 1 |
| 3 | Оформление выставки поделок из природного материала | **1** |
|  | **Тема 2. Основы исследовательской деятельности** | **12** |
| 4 | Методика исследовательской деятельности, структура работы, выбор темы | 1 |
| 5 | Постановка проблемы, особенности и этапы исследования | 1 |
| 6 | Экскурсия в микрорайон школы. Практическая работа «Определение пылевого загрязнения территории поселка и пришкольной территории»Практическая работа «Определение шумового загрязнения территории поселка и пришкольной территории» | 1 |
| 7 | Практическая работа «Отбор проб воды и определение общих показателей воды(температура, мутность, цвет, запах, примеси) | 1 |
| 8 | Анализ и обработка исследовательской работы | 1 |
| 9 | Работа с литературой. Выводы исследовательской работы | 1 |
| 10 | Оформление исследовательской работы | 1 |
| 11 | Оформление исследовательской работы | 1 |
| 12 | Оформление доклада для конференции | 1 |
| 13 | Конференция «Экологическое состояние пришкольной территории»Презентация творческих и исследовательских работ | 1 |
| 14 | Оформление выставки по результатам конференции | 1 |
| 15 | Круглый стол «Подведение итогов работы над темой» | 1 |
|  | **Тема 3. Антропогенное воздействие на биосферу** | **13** |
| 16 | Экстремальные воздействия на биосферу: антропогенные и природные | 1 |
| 17 | Последствия воздействия оружия массового поражения на человека и биотоп. Последствия техногенных экологических катастроф | 1 |
| 18 | Экологические последствия бедствий эндогенного и экзогенного характера | 1 |
| 19 | Особые виды антропогенного воздействия на биосферу | 1 |
| 20 | Состав воздуха. Его значение для жизни организма. Основные загрязнители атмосферного воздуха | 1 |
| 21 | Приемы и методы изучения загрязнения атмосферы. Практическая работа «Определение запыленности зимой | 1 |
| 22 | Запыленность, твердые атмосферные выпадения и пыль: состав. Свойства, влияние на организм | 1 |
| 23 | Естественные воды и их состав. Понятие о качестве воды | 1 |
| 24 | Методы отбора воды. Экскурсия к водоему.Практическая работа «Исследование природных вод» | 1 |
| 25 | Оформление результатов исследовательской работы | 1 |
| 26 | Оформление стенда «Вода – это жизнь» | 1 |
| 27 | Почва и ее экологическое значение. Загрязнители почв.Практическая работа «Исследование почвы на пришкольной территории» | 1 |
| 28 | Приемы и методы изучения загрязнения литосферы.Экскурсия «Выявление несанкционированных свалок в окресностях школы»Практическая работа «Составление карты местности с расположением несанкционированных свалок» | 1 |
| 29 | Практическая работа «Изготовление поделок из отходов продукции одноразового использования» | 1 |
| 30 | Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния | 1 |
| 31 | Использование биологических объектов при мониторинге загрязнений окружающей среды.Биоиндикация на примере лишайника, сосны, ряски, моллюсков | 1 |
| 32 | Конференция по результатам исследовательских и творческих работ учащихся | 1 |
|  | **Заключительное занятие** | **2** |
| 33 | Подготовка, проведение конференции исследовательских работ учащихся | 1 |
| 34 | Анализ и самоанализ результатов работы | 1 |

**Тематическое планирование**

 **6 класс.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы и темы** | **Количество****часов** |
|  | **Тема 1. Введение** | **2** |
| 1 | Правила техники безопасности. Выбор и подготовка объектов для опытов | 1 |
| 2 | Выращивание растений для опытов | 1 |
|  | Тема 2. Поступление веществ в растительную клетку | **3** |
| 3 | **Поступление воды в клетку на модели** | **1** |
| 4 | Поступление растворенных в воде веществ в клетку (модели) | 1 |
| 5 | Поступление веществ из воздуха в клетку | 1 |
|  | **Тема 3. Корень** | **9** |
| 6 | Рост корня в длину | 1 |
| 7 | Влияние на рост корня удаления его кончика | 1 |
| 8 | Рост корня при различной температуре | 1 |
| 9 | Рост корней при различном доступе воздуха к ним | 1 |
| 10 | Поглощение корнем растворенного в воде окрашенного вещества | 1 |
| 11 | Поглощение кислорода при дыхании корней (опыт с лучинкой) | 1 |
| 12 | Поглощение корнем воды и передвижение ее в стебель (корневое давление) | 1 |
| 13 | Передвижение веществ по побегу | 1 |
| 14 | Минеральное питание растений | 1 |
|  | **Тема 4. Побег** | **9** |
| 15 | Рост молодого побега в длину | 1 |
| 16 | Влияние на рост побега верхушечной почки | 1 |
| 17 | Рост побега при различных внешних условиях | 1 |
| 18 | Фотосинтез  | 1 |
| 19 | Выделение кислорода листьями при фотосинтезе | 1 |
| 20 | Дыхание листьев (опыт с лучинкой) | 1 |
| 21 | Испарение воды листьями (опыт с конденсацией паров) | 1 |
| 22 | Прохождение воды и растворенных в ней веществ по побегу | 1 |
|  | **Тема 5. Вегетативное размножение цветковых растений** | **3** |
| 23 | Необходимость воды для образования корней у черенков | 1 |
| 24 | Необходимость доступа воздуха для образования корней у черенков | 1 |
| 25 | Необходимость тепла для укоренения черенков | 1 |
|  | **Тема 6. Семя** | **9** |
| 26 | Набухание семян при прорастании | 1 |
| 27 | Набухание семян в почве | 1 |
| 28 | Сила, развиваемая семенами при набухании | 1 |
| 29 | Необходимость для прорастания семян воды, тепла, воздуха | 1 |
| 30 | Проращивание семян при различной температуре | **1** |
| 31 | Поглощение кислорода при дыхании прорастающих семян | 1 |
| 32 | Рост и дыхание проростков | 1 |
| 33 | Изменение запасных веществ в семени при росте проростков | 1 |
| 34 | Рост проростков с различным количеством питательных веществ в семени | 1 |