

Министерство образования Тульской области
Государственное образовательное учреждение дополнительного образования Тульской области
«Центр дополнительного образования детей»

Программа рассмотрена на заседании
педагогического совета
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»,
протокол № 3
от «4» сентября 2024 г.

Утверждаю
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
Ю.В. Грошев
приказ от «4» сентября 2024 г. № 304



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Наука в опытах и экспериментах»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст: 11-13 лет
Срок реализации: 2 года (288 часов)
Уровень сложности: продвинутый

Составитель:
Жетимекова Елизавета Владимировна,
педагог дополнительного образования

г. Тула, 2024

Внутренняя экспертиза дополнительной общеразвивающей программы
проведена старшим методистом Коноваловой Е.В.

Программа направлена на рассмотрение педагогическому совету.

дата

Коновалова

подпись

Пояснительная записка

В современной жизни огромное значение имеет естественнонаучное образование. Естественнонаучные знания необходимы для объяснения процессов, происходящих в природе, в организме человека; для работы на производстве, в сельском хозяйстве, в медицине.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа *«Наука в опытах и экспериментах»*, имеющая естественнонаучную направленность, продвинутый уровень сложности, учитывает эти аспекты.

Данная программа разработана в соответствии с действующей нормативно-правовой базой федерального, регионального и локального уровней: Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; приказом Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»); постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; уставом и локальными актами государственного образовательного учреждения дополнительного образования Тульской области «Центр дополнительного образования детей».

Новизна программы «Наука в опытах и экспериментах» заключается в том, она предназначена для предпрофильной подготовки обучающихся с ориентацией на биологический, естественнонаучный профиль.

Именно с этим связана актуальность данной программы. В ходе её освоения у обучающихся вырабатываются навыки практического применения знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приёмы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями.

Данная программа способствует расширению кругозора обучающихся, углублению и расширению знаний по биологии, а также формированию активной жизненной позиции.

Базой для составления программы послужили работы Л.С. Выготского, работы по общей методике обучения биологии под ред. профессора И.Н. Пономаревой, учебное пособие для студентов биологических факультетов Малыгина А.С., Решетникова Т.Б., Старичкова Н.И., методике преподавания биологии Е.Н. Арбузова, пособия по биологии для поступающих в вузы (авторы Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков), сборники

задач по биологии для поступающих в вузы (авторы Хомченко Г.П., Хомченко И.Г.) (Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В., Попков В.А. «Начала биологии») и другие пособия, личный опыт педагога.

Уровень освоения программы – продвинутый. Программа обладает широкими возможностями для формирования у детей фундамента экологической и культурологической грамотности и соответствующих компетентностей - умений проводить исследование в природе, соблюдать правила поведения в мире природы и людей, правила здорового образа жизни. Продвинутый уровень предполагает формирование способности использовать приобретенные знания в практической деятельности (в самостоятельных действиях в окружающей природной и социальной среде) и представлять свои исследовательские работы на конференциях и олимпиадах. Поэтому данная программа играет значительную роль в духовно-нравственном развитии и воспитании личности, формирует вектор культурно-ценностной ориентации детей в соответствии с отечественными традициями духовности и нравственности. Особенностью данной программы является насыщенность и разнообразие лабораторного эксперимента, а также ее междисциплинарный характер, что побуждает обучающихся к интеграции знаний и подчёркивает универсальный характер естественнонаучной деятельности

Практическая значимость

Программа «Наука в опытах и экспериментах» позволяет получить практические навыки по проведению опытов и экспериментов, развить способности к самостоятельной работе, умения логически мыслить, использовать приёмы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями.

Адресат программы: дополнительная общеразвивающая программа «Наука в опытах и экспериментах» предназначена для обучающихся 11-13 лет. На обучение по данной программе принимаются все дети разной степени подготовленности на принципах добровольности без специального отбора, желающие заниматься по данной программе.

Группы комплектуется из расчета 15 человек на 1 год обучения, и 12 человек – на 2 год обучения.

Объем программы составляет 288 часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы в полном объеме.

Форма обучения: очная.

Формы организации образовательного процесса:

Форма реализации программы - традиционная. В случае введения дистанционной технологии обучения педагог через различные доступные цифровые платформы обеспечивает проведение ранее запланированных занятий, разрабатывает вариативную часть программы, которая позволяет менять темы, разделы программы. Обучение детей с использованием данной технологии осуществляется в соответствии с локальным актом ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Допускается использование электронных образовательных ресурсов сети Интернет, не противоречащих нормам этики и морали, в форме веб-занятий (мастер-классов, видео экскурсий и т.п.) и чат-занятий; электронной почтовой рассылки (методические рекомендации), работы в мессенджерах (консультации по работам), кейс-технологии, презентации, работы в ВКонтакте и др.

Основной формой организации образовательного процесса является групповое занятие с детьми практически одного возраста с индивидуальным подходом, которое направлено на совершенствование практических навыков. Групповой метод обучения способствует созданию соревновательного фона, стимулирующего повышенную работоспособность обучающихся и позволяет развить умения эффективно взаимодействовать в группе.

Виды занятий: лекции с элементами беседы, практические занятия, опытно-экспериментальная деятельность, исследовательские работы.

Срок реализации: 2 года обучения.

Режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа, всего 144 часа в год в соответствии с нормативными локальными актами ГОУ ДО ТО «ЦДОД», и соответствует действующим нормам СП. 2.4.4.3648-20. Программа предполагает возможность коррекции количества часов на изучение отдельных тем.

Программа предполагает возможность коррекции количества часов на изучение отдельных тем.

Цель программы: систематизация и расширение теоретических и практических знаний курса биологии; создание условий для раскрытия роли биологии как интегрирующей науки естественного цикла, имеющей огромное прикладное значение.

Задачи программы.

Обучающие:

- научить решать расчетные и качественные задачи по биологии;
- научить выполнять практические работы в соответствии с требованиями правил техники безопасности;
- научить делать выводы на основе наблюдения и эксперимента;
- научить видеть и понимать межпредметные связи наук естественнонаучного цикла (между биологией, химией, географией, геологией);
- сформировать понятие о взаимосвязях в природе;
- сформировать целостный взгляд на мир;
- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием;
- сформировать навыки практического применения знаний;
- сформировать навыки самостоятельной работы в выбранной области;
- сформировать навыки работы в команде.
- привить интерес к познанию природы, к предметам естественнонаучного цикла.

Развивающие:

- развить способность логически рассуждать;
- развить способность аргументировано доказывать свою точку зрения;
- развить мотивацию личности к познанию и творчеству в области естественных наук (биологии).

Воспитательные:

- воспитать дисциплинированность;
- воспитать уверенность в себе;
- воспитать уважительное отношение друг к другу;
- воспитать стремление качественно выполнять работу;
- воспитать умение реализовывать поставленные цели.

Планируемые результаты и способы их проверки

Предметные результаты:

К концу обучения по данной программе обучающиеся *научатся:*

- решать расчетные и качественные задачи по биологии повышенной сложности;
- выполнять практические работы в соответствии с требованиями правил техники безопасности;

У обучающихся будут *сформированы:*

- понятие о взаимосвязях в природе;
- навыки работы с лабораторным оборудованием;

У обучающихся будут *развиты:*

- способности логического мышления;
- способности аргументировано доказывать свою точку зрения.

У обучающихся будет *привит:*

- устойчивый интерес к предмету «химия».

Метапредметные результаты:*Обучающиеся научатся:*

- решать расчетные и практические задачи по биологии.

У обучающихся будут сформированы:

- навыки практического применения знаний;

- умение прогнозировать последствия вмешательства человека в природу;

- навыки работы в команде;

- навыки самостоятельной работы.

У учащихся будут развиты:

- способность логически рассуждать;

- способность аргументировано доказывать свою точку зрения.

Обучающимся будут привиты:

- интерес к познанию природы, к предметам естественнонаучного цикла.

Личностные результаты:*У обучающихся будут воспитаны:*

- дисциплинированность;

- уверенность в себе;

- уважительное отношение друг к другу;

- стремление качественно выполнять работу;

- умение реализовывать поставленные цели.

У обучающихся будет сформировано:

- стремление к достижению цели.

Способы проверки ожидаемых результатов могут варьироваться, исходя из уровня развития детей и их познавательных возможностей.

Учебный план 1-го года обучения (продвинутый уровень сложности)

№/№	Наименование раздела	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Первоначальные естественнонаучные понятия	6	4	2	<i>Входная диагностика:</i> Выполнение практических работ, опрос
2	Нескучная биология	18	10	8	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практических работ
3	Занимательная химия	40	20	20	<i>Текущий контроль:</i> опрос. Выполнение практической работы.
4	Физика без формул	24	12	12	<i>Промежуточная аттестация:</i> Выполнение практических работ, решение задач, промежуточная аттестация.

5	Загадочная астрономия	16	8	8	<i>Текущий контроль:</i> опрос. Выполнение практических работ, решение задач и тестов.
6	Увлекательная география	22	12	10	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практических заданий, решение задач и тестов.
7	Важная экология	18	10	8	<i>Промежуточная аттестация:</i> выполнение практических заданий.
Итого часов:		144	76	68	

Содержание учебного плана 1-го года обучения (продвинутый уровень сложности)

Раздел 1. Первоначальные естественнонаучные понятия (6ч.: 4 т., 2 п.)

Тема 1. Вводный инструктаж по ТБ и ОТ. Знакомство с дополнительной общеразвивающей программой «Наука в опытах и экспериментах». 2ч – т.

Тема 2. Краткий обзор тем обучения. История естествознания. Способы познания окружающего мира. 2 ч -т.

Тема 3. *Практика.* Знакомство с лабораторной посудой. Знакомство с лабораторным оборудованием. 2 ч - пр.

Форма контроля. Входная диагностика: выполнение практических работ, опрос.

Раздел 2. Нескучная биология (18 ч.: 10 т., 8 п.)

Тема 4. Удивительная наука – биология. Основные термины. Ученые и первооткрыватели в области биологии. 2 ч – т.

Тема 5. Живые и неживые организмы. Органические вещества: белки, жиры, углеводы. 1 ч – т.

Опыт «Пациент, скорее, жив?» (белки и их функции) 1 ч – пр.

Тема 6. Микробиология - бактерии и плесень. Микроскоп, его устройство. 1 ч – т.

«Почему нужно мыть руки?» «Взаимоотношения бактерий и плесени» (изучение бактерий, микроорганизмов) 1 ч – пр.

Тема 7. Растительный мир. Опасные и полезные растения родного края. 1 ч – т.

«Листописание» (фотосинтез) 1 ч – пр.

Тема 8, 9 Как вырастить растение. 2 ч – т.

Строение семени. Живая клетка растения и животного. опыт «Лабиринт для картошки» опыт «Тормоз для растений» (свет в жизни растений); опыт эксперименты с проращиванием семян фасоли; 2 ч – пр.

Тема 10. Животный мир на разных континентах Земли. Местная фауна. Опасные животные и насекомые.

Тема 11. Поведение животных. 1 ч – т.

«Как движется улитка?» (приспособления для передвижения) «Почему не мерзнут киты?» «Шмель и муха» (отличие холоднокровных и теплокровных животных) 1 ч – пр.

Тема 12. Как ухаживать за домашним питомцем. 2 ч. - т

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практических работ.

Раздел 3. Занимательная химия (40 ч.: 20 т., 20 п.)

Тема 13. Основные термины химии. Применение химии в повседневной жизни. 2 ч.- т

Тема 14. Основные ученые и первооткрыватели. 2 ч.- т

Тема 15. Атом. Молекулы. Опыт «Движение молекул жидкости» (сравнение движения молекул в холодной и горячей воде. 1 ч. т, 1ч – пр.

Тема 16. Три состояния веществ; твердое, жидкое и газообразное. 2 ч.- т

Тема 17. Что такое кристаллы. Опыт «Коллекция кристаллов» и «Хрустальные» яйца (состояние веществ) 1 ч. т, 1 ч – пр.

Тема 18. Вода и ее свойства. «Кипение холодной воды» (свойства воды) 1 ч. т, 1 ч – пр.

Тема 19. Химические реакции: соединения, разложения, замещения. 2 ч.- т

Тема 20. Что такое катализаторы и ингибиторы, и для чего они нужны. 2 ч.- т

Тема 21. Что такое смесь, раствор, суспензия, коллоидный раствор, эмульсия. 1 ч. т, 1 ч – пр.

Тема 22. Кислоты и щелочи, что это такое и для чего они нужны. 1 ч. т, 1 ч – пр.

Тема 23. Что такое индикаторы, для чего они нужны. 1 ч. т, 1 ч – пр.

Тема 24. Углерод - важный элемент на Земле. 2 ч.- т

Тема 25 - Тема 32. *Практикум:* «Суперпена» (реакция разложения перекиси водорода); опыт «Пенный фонтан» (экзотермическая реакция); опыт «Механическое разделение смеси при помощи воздушного шарика» (разделение соли и молотого перца); опыт «Исчезающий сахар» (виды смесей и их свойства); опыт «Съедобный клей» (изготавливаем коллоидный раствор); опыт «Смесь масла и воды» (изготавливаем эмульсию); опыт «Резиновое яйцо» (взаимодействие щелочи с кислотой); опыт «Невидимая кола» (взаимодействие фосфорной кислоты и молока); опыт «Умный йод» (определение содержания крахмала в продуктах); опыт «Цветные фантазии» (строение молекул мыла и их свойства); опыт «Серебряное яйцо» и «Свечка и магический стакан», «Получение углерода из листьев растений» (углерод и его свойства). 14 ч. – пр.

Форма контроля. Текущий контроль: опрос, выполнение практической работы.

Раздел 4. Физика без формул (24 ч.: 12 т., 12 п.)

Тема 32. Физика, как наука. Физические приборы, физические величины и физические явления. 2 ч.- т

Тема 33. Силы в природе – сила трения, сила тяжести, сила выталкивания, аэродинамическая сила. 2 ч.- т

Тема 34. Что такое тепло и как оно передаётся? 2 ч.- т

Тема 35. Электричество. От чего зависит ток? 2 ч.- т

Тема 36, 37 Что такое электромагнитные волны? Магнитное поле. Что такое масса и вес, чем отличаются друг от друга. Инерция и для чего она нужна. 4 ч.- т

Тема 38. -Тема 43. *Практикум:* Опыт «Как «увидеть» поле?» (направления магнитного поля, силовые линии); опыт «Всегда ли можно верить компасу?» (магнитное поле, действие металлов на компас); опыт «Обнаружение электрического поля» (наблюдаем электрическое поле); опыт «Собираем электроскоп» (собираем прибор, позволяющий приблизительно измерить электрический заряд); опыт «Испарение твердых веществ» (состояния веществ, возгонка); опыт «Что идет из чайника?» (газообразное состояние веществ); опыт «Перетягивание стула» (сложение сил); опыт «Инертный фолиант» и «Кто дальше?» (от чего зависит сила инерции); опыт «Сила в бессилии» (центробежная сила); опыт «Потенциальная и кинетическая энергия» и «Куда «исчезает» энергия» (превращении энергии); опыт «Вес и чудеса» и «Невесомость без орбиты» (масса и вес движущегося тела); опыт «Вопрос ребром» и «Ныряльщик Декарта»(давление). 10 ч. – пр.

Форма контроля. Промежуточная аттестация: опрос, беседа, выполнение практических работ, решение задач.

Раздел 5. Загадочная астрономия (16ч.: 8 т., 8 п.)

Тема 44. Что изучает астрономия? Планеты солнечной системы. Какое оно Солнце? Почему светит Солнце? Температура Солнца. 2 ч.- т

Тема 45. Планеты — дети Солнца. Меркурий — брат Луны. Венера — ядовитый воздух. Марс — ржавая планета. Мир планет-гигантов. Семья Юпитера. Окольцованный Сатурн со своим семейством. Два брата-близнеца — Уран и Нептун. В царстве тьмы и холода на Плутоне и Хароне. 2 ч.- т

Тема 46. Комета — снежный дирижабль. Метеоры — «падающие звезды». Метеориты – инопланетяне в шкафу. Опасные астероиды. 2 ч.- т

Тема 47. Стороны света. Почему звёздное небо вращается? Вращение Земли – день и ночь. Земля из космоса. Форма Земли. Солнце, Земля и Луна Вращение Земли вокруг Солнца. Что такое год? Что такое месяц? Времена года. Как меняется природа в разное время года. 2 ч.- т

Тема 48. - Тема 51. *Практика.* Опыт «Луна и Земля» (центробежная сила); опыт «Как нарисовать эллипс?» (рисуем орбиту Земли); опыт «Смена времен года при помощи глобуса и лампы» (смена времен года); опыт «Звезды – соседи» (движение звезд по кругу); опыт «Перемещение планет» (движение планет); опыт «Куда направлен хвост кометы» (изучаем кометы); опыт «Откуда летят метеоры?» (изучаем метеоры и метеориты). 8 ч. – пр.

Форма контроля. Текущий контроль: опрос, выполнение практических работ, решение задач и тестов.

Раздел 6. Увлекательная география (22ч.: 12 т., 10 п.)

Тема 52. Разделы географии (геология, минералогия, картография, метеорология).

Тема 53. Тектонические процессы внутри Земли, землетрясения.

Тема 54. Полезные ископаемые. Драгоценные минералы. Географическая карта.

Тема 55. Глобус. Элементы рельефа.

Тема 56. Что внутри Земли. Вулканы. Поверхность Земли: материки и океаны

Тема 57. Метеорология – наука о погоде. Облака. Погодные явления.

Тема 58. - Тема 62. *Практикум:* Эксперимент «Голубое небо» (дисперсия – процесс разложения света на спектр); опыт «Облако в бутылке» (как формируются облака); опыт «Круговорот воды в природе» (процесс постоянного перемещения воды на Земле); опыт «Как появляется радуга» (преломление солнечных лучей в дождевых каплях); опыт «Разлив нефти в океане» (влияние нефти на живые организмы); опыт «Почему опасен Айсберг?» (отрицательная роль айсберга в жизни человека); опыты с песком и глиной (свойства песка и глины); опыт «Извержение вулкана» (модель вулкана, почему происходит извержение); работа с научной литературой, контурными картами, глобусом. 10 ч. – пр.

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практических заданий, решение задач и тестов.

Раздел 7. Важная экология (18ч.: 10 т., 8 п.)

Тема 63. Экология – наука о доме. 2 ч.- т

Тема 64. Воды Тульской области: реки и озера. 2 ч.- т

Тема 65. Растительный мир Тульской области. 2 ч.- т

Тема 66. Животный мир Тульской области. 2 ч.- т

Тема 67. Экологическая обстановка в городе Новомосковск. 2 ч.- т

Тема 68. - Тема 72. *Практикум:* Измерение загрязнения воздуха, изучение проб воды из родников. Сбор гербария. Создание «Красной книги Новомосковска». Экскурсия. Загрязненности города бытовым мусором. Подготовка и защита мини-проектов для участия в конкурсах, конференциях. 8 ч. – пр.

Форма контроля. Промежуточная аттестация: беседа, опрос, выполнение практических заданий итоговой аттестации.

Планируемые результаты

К концу 1-го года обучения по программе будут достигнуты следующие результаты:

Метапредметные результаты:

Должны быть сформированы:

- умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.);
- умения решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;
- умения планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;
- интерес к углублению биологических знаний (предпрофильная подготовка и профессиональная ориентация) и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства;
- владение навыками работы с информацией естественно-научного содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- знание основных факторов окружающей среды, влияющих на развитие и существование живых организмов, адаптаций к факторам окружающей среды;
- знание основных подходов биотехнологии, использования ее достижений в современной жизни человека, особенности использования живых организмов для производственных нужд человека;
- знание основных подходов селекции и биотехнологии культурных растений, характеризовать генетически модифицированные растения, оперировать понятиями, гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование;
- понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации и умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;
- знание основных заболеваний человека, механизмов их развития, способах их диагностики и лечения;
- формирование умения использовать понятийный аппарат и символический язык генетики, грамотное применение научных терминов, понятий, теорий, законов для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов, позволяющих заложить фундамент научного мировоззрения.

Личностные результаты:

Должны быть сформированы:

- готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры;
- понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

Должно быть привито:

- ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность).

Предметные результаты:

Обучающиеся должны уметь:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания.

Должны быть сформированы:

- способность формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- способность проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения,
- способность проводить причинно-следственные связи и зависимости биологических объектов между собой;
- возможность самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.

Должны быть развиты:

- навыки применения различных методов, инструментов и запросов при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- навыки выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- навыки находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- навыки самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- навыки оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

№/№	Наименование раздела	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в растениеводство	2	1	1	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практических заданий, решение задач и тестов
2	Основы растениеводства	16	14	2	<i>Текущий контроль:</i> беседа, опрос
3	Агротехнический эксперимент	6	2	4	<i>Текущий контроль:</i> опрос, выполнение практической работы
4	Роль химических элементов в питании растений	20	10	10	<i>Текущий контроль</i> выполнение практических работ
5	Регуляторы роста растений. Защита растений	24	18	6	<i>Промежуточная аттестация:</i> выполнение практических работ
6	Водная,песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений	16	10	6	<i>Текущий контроль</i> опрос, выполнение практической работы
7	Культурные растения. Современные аспекты селекции	40	26	14	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практических заданий, исследовательской работы
8	Растительная продукция	20	12	8	<i>Итоговая аттестация:</i> выполнение практических заданий, защита исследовательской работы
	Итого часов:	144	93	51	

Содержание учебного плана 2-го года обучения (продвинутый уровень сложности)

Раздел 1. Введение в растениеводство (2 ч.: 1 т., 1 п.)

Тема 1. Что-такое растениеводство: основные факторы выращивания растений. История развития агрохимических знаний.

Практическая работа «Бочка Либиха». 1ч. – т., 1 ч. – пр.

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практических заданий, решение задач и тестов.

Раздел 2. Основы растениеводства (16ч.: 14 т., 2 п.)

Тема 2. Биологические основы цветоводства Классификация декоративных растений. Отношение декоративных растений к внешним условиям.

Тема 3. Строение цветочно-декоративных растений. Строение корня. Рост и строение корня. Строение и способы роста побега. Основные части листа, листорасположение, жилкование, метаморфозы.

Тема 4. Строение цветка, плода. Сбор и хранение семян. Признаки созревания семян Правила сбора, сушки и хранения семян.

Тема 5. Размножение декоративных растений. Семенное размножение. Условия прорастания семян. Сроки сохранения всхожести. Сортовые и посевные качества семян. Глубина заделки семян.

Тема 6. Рассадный способ выращивания и его значение для получения раннего цветения. Пикировка и её значение.

Тема 7. Выращивание растений открытого грунта. Вегетативное размножение.

Тема 8. Естественные способы размножения, размножение луковицами, клубнями, корнеклубнями, корневищами, «усами». Искусственные способы размножения.

Тема 9. Определение посевных качеств семян (лабораторная и полевая всхожесть). 2 ч. – пр.

Форма контроля. Текущий контроль: беседа, опрос

Раздел 3. Агротехнический эксперимент (6ч.:2ч.т., 4 ч.п.)

Тема 10. Правила постановки агроэкспериментов с растениями. Планирование и оценка результатов эксперимента. 2 ч. – т.

Тема 11. Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)». Освоение технологии круглогодичного выращивания салатов и микрозелени в контролируемых условиях. 2 ч. – пр.

Тема 12. Сбор установки для выращивания растений в контролируемых условиях. 2 ч. – пр.

Форма контроля. Текущий контроль: опрос, выполнение практической работы

Раздел 4. Роль химических элементов в питании растений (20 ч.: 10ч.т., 10 ч. п.)

Тема 13. Вода и химических элементы в питании растений. Удобрения: органические, минеральные, микробиологические.

Тема 14. Типы питания растений. Простые и сложные удобрения.

Тема 15. Рост и развитие растений. Особенности питания растений азотом.

Тема 16. Роль макроэргических соединений фосфора в энергетическом обмене. Роль калия и кальция в жизнедеятельности растительной клетки. Значение магния в метаболизме растений.

Тема 17. Микроэлементы. Растительная диагностика элементов питания.

Тема 18. - Тема 22. Практикум: «Схемы питательных растворов. Расчет доз удобрений для питательных растворов». Практическая работа «Правила смешивания удобрений» Практическая работа «Технология приготовления питательных растворов для разных культур». Практическая работа «Мониторинг минерального питания растений». Практическая работа «Растительная диагностика».

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практических работ

Раздел 5. Регуляторы роста растений. Защита растений (24 ч: 18 ч.т., 6 ч.п.)

Тема 23 - 25 Понятие о регуляторах роста растений. Стимуляторы роста – фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины). 6 ч. – т.

Тема 26 - 28 Ингибиторы роста растений: природные (абсцизовая кислота и некоторые фенольные вещества (икумаровая, коричная, салициловая к-ты) 6 ч. – т.

Тема 30-31 Синтетические ингибиторы роста растений (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды). Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга». Защита растений от вредителей: основы биометода. 6 ч. – т.

Тема 32. - Тема 34. Практикум: «Фитомониторинг и оценка состояния растений. Исследовательская работа «Влияние гетероауксина на прорастание различных растений». Практическая работа «Инсектарии: правила и условия разведения полезных насекомых». 6 ч. – пр.

Форма контроля. Промежуточная аттестация: выполнение практических работ.

Раздел 6. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (16 ч.: 8 ч.т., 8ч.п.)

Тема 35 Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. 2 ч. – т.

Тема 36 Проведение воды в корне и стебле растений. Водный режим растений: строение устьиц: факторы, влияющие на их раскрытие и закрытие. Значение механизма регуляции испарения влаги растением. 2 ч. – т.

Тема 37 Фотосинтез – уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза для живых организмов. 2 ч. – т.

Тема 38 Факторы роста растений: воздух и аэрация. 2 ч. – т.

Тема 39 - Тема 42 Практикум: «Корневое давление». Практическая работа «Приготовление препарата устьиц методом слепка». Исследовательские работы: «Влияние условий содержания растений на количество устьиц». Практическая работа. «Функциональная диагностика растений по активности хлоропластов» Практическая работа «Дыхание растений: оценка интенсивности дыхания растений и плодов». Исследовательские работы: «Влияние способа выращивания (состава питательной смеси, схемы внесения) на рост и развития различных растений.

Форма контроля. Текущий контроль: опрос, выполнение практической работы

Раздел 7. Культурные растения. Современные аспекты селекции (40ч.: 26 т.ч., 14 п.ч.)

Тема 43 Как человек стал использовать растения? Связь развития цивилизации человека и одомашнивания растений. Доместикация. 2 ч. – т.

Тема 44 Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?» 2 ч. – т.

Тема 45 Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость. 2 ч. – т.

Тема 46 Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. 2 ч. – т.

Тема 47 Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. 2 ч. – т.

Тема 48 Эффект бутылочного горлышка и генетическое разнообразие. Что такое генбанк? Зачем сохранять генетические ресурсы растений? Основные способы сохранения генетических ресурсов растений (ex situ и in situ). 2 ч. – т.

Тема 49 Значение работ Н.И. Вавилова. Закон гомологических рядов. 2 ч. – т.

Тема 50 Центры происхождения культурных растений Н.И. Вавилова и П.М. Жуковского. Основные методы селекции. 2 ч. – т.

Тема 51 Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. 2 ч. – т.

Тема 52 Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений. 2 ч. – т.

Тема 53 Как человек может модифицировать растения? Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений. 2 ч. – т.

Тема 54- Тема 62 Практикум: Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)». Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)». Практическая работа «Мутация на бутерброде (любой объект из предыдущей работы, где изменение инструкции приведет к изменению внешнего вида объекта)». Практическая работа по группам «Откуда на наших столах фрукты/овощи/злаки». Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха». Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке» (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений). Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISPR-Cas). 18 ч – пр.

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практических заданий, исследовательской работы.

Раздел 8. Растительная продукция. (20 ч.: 12т.ч., 8 п.ч.)

Тема 63 Надземные и подземные органы растений. Побег и видоизмененный побег растений. Способы размножения растений. 2 ч. – т.

Тема 64 Понятие о качестве продуктов питания. Проблемы конкуренции отечественных продуктов питания с импортными. 2 ч. – т.

Тема 65 Логистика доставки и средства сохранения продуктов питания. 2 ч. – т.

Тема 66 Микрозелень: полезность и технология. 2 ч. – т.

Тема 67 Химический анализ продукции. Основы спектрофотометрии. 2 ч. – т.

Тема 68 Потенциометрия. Хроматография. 2 ч. – т.

Тема 69. - Тема 72. Практикум: «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и методы контроля безопасности растительных продуктов питания». Исследовательская работа «Оценка качества выращенной микрозелени» (либо своя, либо из магазина). Практическая работа «Методы оценки качества растительной продукции: хранение и сохранность питательных веществ» (по доступному оборудованию). Исследовательская работа «Определение витамина С методом обратного титрования в плодах на разном сроке (способе) хранения». 8 ч. – пр.

Форма контроля. Итоговая аттестация: выполнение практических заданий, защита исследовательской работы.

Планируемые результаты освоения программы 2-го года обучения

К концу 2-го года обучения по программе будут достигнуты следующие результаты:

Метапредметные результаты.

Должны быть сформированы:

- умения самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

- умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов; интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, психологии, искусства, спорта - иметь

четкие представления о материалистической сущности геномов живых организмов и регуляцию их работы;

- умение выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

- способность самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Личностные результаты:

Должны быть сформированы:

- понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.

Должны быть развиты:

- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием;

- ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Предметные результаты.

Обучающиеся будут уметь:

- решать расчетные и качественные задачи по биологии повышенной сложности;

- выполнять практические работы в соответствии с требованиями правил техники безопасности;

- понимать межпредметные связи наук естественнонаучного цикла (между биологией, химией, географией, геологией).

Должны быть сформированы:

- понятие о взаимосвязях в природе;

- навыки работы с лабораторным оборудованием;

Должны быть развиты:

- способности логического мышления;

- способности аргументировано доказывать свою точку зрения.

У обучающихся будет привит:

- интерес к предмету «химия».

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение № 1)

Учебно-воспитательный процесс обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее профессиональное образование по специальности естественнонаучной направленности и высшее образование по специальности «Образование и педагогические науки». Педагог осуществляет организацию деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; созданию педагогических условий для формирования и развития интеллектуальных способностей, удовлетворению потребностей в творческом, нравственном и физическом совершенствовании, укреплению здоровья, организации свободного времени, профессиональной ориентации; обеспечению достижения обучающимися нормативно установленных результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы. Отвечает требованиям Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021г. №652н.

Занятия по программе ведутся в учебном кабинете, соответствующим действующей нормативно-правовой базе, оснащенном необходимым оборудованием.

Обеспечение образовательного процесса:

Оборудование помещения

№№	Наименование	Количество в шт.
1	Персональный компьютер	1шт
2	Интерактивная доска	1шт.
3	Магнитная доска	1шт.

Обеспечение образовательного процесса

Расход материалов для занятий 1-го года обучения (базовый уровень сложности)		
№/№	Наименование	Количество
1.	Тетрадь в клетку (24 листа)	15 шт.
2.	Карандаш простой	15 шт.
3.	Ластик	15 шт.
4.	Ручка	15 шт.
Расход материалов для занятий 2-го года обучения (базовый уровень сложности)		
1.	Тетрадь в клетку (24 листа)	15 шт.
2.	Карандаш простой	15 шт.
3.	Ластик	15 шт.
4.	Ручка	15 шт.

Формы аттестации/контроля

Входная диагностика проводится в начале учебного года в различных формах с целью определения уровня подготовки обучающихся: выполнение практических заданий, опрос.

Текущий контроль осуществляется в процессе каждого учебного занятия.

Формы контроля определяются с учетом контингента обучающихся, уровня их развития. Применяется комбинированная форма контроля: выполнение практических заданий, решение задач и тестов, что соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Цель текущего контроля успеваемости обучающихся – установление фактического уровня теоретических знаний и практических умений на каждом этапе занятия по темам и разделам дополнительной общеразвивающей программы.

Средства текущего контроля определяются педагогом дополнительного образования с учетом контингента обучающихся, уровня их обучения, содержания учебного материала, используемых образовательных технологий и предусматривают: беседу, педагогическое наблюдение, фронтальный опрос, решение качественных и расчетных задач, тестов, практические работы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме опроса, беседы, решений задач, выполнения практической работы в счет аудиторного времени, предусмотренного на реализацию дополнительной общеразвивающей программы не менее 2-х раз в год в соответствии с локальным актом ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Мониторинг включает разделы: параметры, критерии, степень выраженности оцениваемого качества, уровень, балл.

Педагог, используя Приложение к диагностической карте результатов обучения и развития обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе для определенных категорий детей, определяет уровень обучения (теоретическая подготовка, практическая подготовка) и личностного развития (развитие познавательной,

мотивационной, регулятивной, коммуникативной сфер) каждого обучающегося и выставляет соответствующие баллы.

Результаты промежуточной аттестации заносятся в диагностическую карту результатов обучения и развития обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Наука в опытах и экспериментах».

При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты участия обучающихся в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Сравнение уровня обучения, уровня личностного развития позволяет отследить рост каждого обучающегося и детского объединения в целом в динамике за полугодие, учебный год и на конечном сроке реализации дополнительной общеразвивающей программы.

По итогам промежуточной аттестации за учебный год на основании заявления педагога дополнительного образования, обучающиеся могут быть переведены по согласованию с родителями (законными представителями) на обучение по иной дополнительной общеразвивающей программе.

Итоговая аттестация, завершающая освоение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Наука в опытах и экспериментах», проводится в соответствии с локальным актом ГОУ ДО ТО «ЦДОД», с учетом Приложения к диагностической карте результатов обучения и развития обучающихся (мониторинг) и может предусматривать: выполнение практических работ, защита исследовательских работ, мониторинг уровня обучения и личностного развития обучающихся.

Обучающиеся, продемонстрировавшие высокий уровень результативности обучения (согласно диагностическим картам результатов обучения и развития), награждаются грамотами ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Кроме того, система оценки результатов обучения по программе «Наука в опытах и экспериментах» предусматривает использование социологических методов и приемов: анкетирование родителей, обучающихся и анализ анкет, интервьюирование обучающихся.

Методическое обеспечение

Использование различных методов обучения: словесный метод (беседа, рассказ); наглядный метод (показ образцов, опытов, видеоматериалов, таблиц др.); метод анализа и синтеза и других методов. Внедрение таких современных педагогических технологий как: развивающее обучение, работа с одаренными детьми, личностно - ориентированный подход в обучении, метод проектов, технология дистанционного обучения - способствует оптимизации образовательного процесса и повышению качества знаний, умений, навыков обучающихся, направлено на формирование стремления к познанию.

В случае введения дистанционной технологии обучения педагог через различные доступные цифровые платформы обеспечивает проведение ранее запланированных занятий.

Организует деятельность обучающихся с использованием различных форм, проводимых в режиме реального времени через мессенджеры, социальные сети, приложения; чередует разные виды деятельности; разрабатывает дистанционные курсы обучения, информирует родителей (законных представителей) обучающихся о добровольности участия в занятиях, ведет учет посещения обучающимися занятий и дистанционных активностей в объединении.

Может объединять несколько групп в рамках одного мероприятия.

С целью установления обратной связи педагог обеспечивает возможность демонстрации обучающимися индивидуальных достижений в электронном формате: скриншоты, видеозаписи выполнения заданий, видеоролики и др.

Представляет к размещению на официальном сайте ГОУ ДО ТО «ЦДОД» и регулярно обновляет информацию о запланированных активностях и достижениях, обучающихся в рамках реализации дополнительной общеразвивающей программы.

При введении дистанционной технологии обучения некоторые разделы, темы программы могут быть заменены. В связи с этим используется вариативная часть.

Для достижения поставленной в программе цели и получения запланированного результата, с учетом индивидуальных особенностей и способностей детей, педагог проводит занятия в различной форме: беседа, объяснение, выполнение практической работы. Педагог привлекает обучающихся к открытию новых знаний и включает обучающихся в эту деятельность. Создавая проблемную ситуацию, вместе с детьми определяет цель занятия. Учит детей ставить перед собой цели и искать пути их достижения, а также пути решения возникающих проблем. Педагог обращает внимание на общие способы действий, создает ситуацию успеха, поощряет учебное сотрудничество обучающихся. Педагог учит детей оценивать свою деятельность на занятии и деятельность других обучающихся с использованием различных способов выражения мыслей, отстаивания собственного мнения и уважения мнения других.

В заключительной части занятия педагог проводит краткий анализ достигнутых результатов.

Используемые методы, приёмы и технологии обучения способствуют последовательной реализации компетентно-деятельностного подхода: ориентированы на формирование у обучающихся компетенций осуществлять универсальные действия, личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные; рассчитаны на применение практико-ориентированных знаний, умений, навыков.

Методика обучения создает наиболее благоприятные возможности для развития творческих способностей, креативного мышления, образной фантазии, импровизации.

Оценочные материалы:

- Тесты
- Вопросники
- Проверочные работы из расчётных и качественных задач
- Цепочки превращений

Система оценочных материалов позволяет контролировать результат обучения, воспитания, развития обучающихся.

Учебно-методический комплекс

1. Правила по технике безопасности
2. Теоретические, практические и контрольные материалы по основным разделам программы:
 - «Первоначальные естественнонаучные понятия»;
 - «Нескучная биология»;
 - «Занимательная химия»;
 - «Физика без формул»;
 - «Загадочная астрономия»;
 - «Увлекательная география»;
 - «Важная экология».
3. Планы-конспекты для проведения очных занятий по темам:
 - «Ученые и первооткрыватели в области биологии»;
 - «Три состояния веществ; твердое, жидкое и газообразное»;
 - «Силы в природе»;
 - «Полезные ископаемые».
4. Наглядные пособия:
 - географическая карта, глобус, планетарная модель, модель атома.

Список литературы

Для педагога:

1. Дополнительное образование детей: сборник авторских программ/ред.-сост. З.И. Невдахина.- Вып. 3.-М.: Народное образование; Илекса; Ставрополь: Сервисшкола,2007.416с.
2. Народный календарь – основа планирования работы с дошкольниками по государственному образовательному стандарту: План- программа. Конспекты занятий. Сценарии праздников: Методическое пособие для педагогов дошкольных образовательных учреждений / Николаева С.Р., Катышева И.Б., Комбарова Г.Н. и др. – СПб.: «ДЕТСТВО_ПРЕСС», 2009.-304с.
3. Марк Хьюиш. Юный исследователь. Пер. Е.В. Комиссарова. – Москва: «Росмэн», 94 .
4. Организация эколого-исследовательской деятельности младших школьников. Путешествия в мир природы. ФГОС. – Издательство
5. Нескучная биология / А. Ю. Целлариус; коллектив художников – Москва : Издательство АСТ, 2018 – 223, [1] с.: ил.- (Простая наука для детей)
6. Физика без формул / Ал. А. Леонович; художник Ар. А. Леонович – Москва : Издательство АСТ.- 2018. – 223, [1] с.: ил.- (Простая наука для детей)
7. Занимательная химия / Л. А. Савина; Худож. О. М. Войтенко – Москва: Издательство АСТ- 2018. – 223, [1] с.: ил.- (Простая наука для детей)
8. Увлекательная география / В. А. Маркин – Москва: Издательство АСТ,2018. – 222, [2] с.: ил.- (Простая наука для детей)
9. Перельман Я.И. Занимательная астрономия. – М.: Наука, 2000
10. Астрономия/ П. М. Волцит. – Москва: Издательство АСТ, 2018. 47, [1]с.: ил. – (Тетрадь научная)
11. Биология/ П. М. Волцит. – Москва: Издательство АСТ, 2017. 47, [1]с.: ил. – (Тетрадь научная).
12. Физика/ П. М. Волцит. – Москва: Издательство АСТ, 2017. 47, [1]с.: ил. – (Тетрадь научная)
13. Химия/ П. М. Волцит. – Москва: Издательство АСТ, 2018. 47, [1]с.: ил. – (Тетрадь научная)
14. География/ А. Мещерикова. – Москва: Издательство АСТ, 2017. -45, [3]с.: ил. – (Почемучкины опыты и эксперименты)
15. Ближе к природе. Книга натуралиста/ Клэр Уокер Лесли : пер. с англ. Ю. Корнилович ; [науч. Ред. А. Савченко и др.] – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 288с

Для обучающихся:

- 1.Играем в науку. Открываем для себя мир / Джилл Франкель Хаузер ; Пер. с англ. – М.: Альпина Пабlishер, 2017. – 48 с
2. Дневник наблюдений : Гуляем в лесу и изучаем природу / Барбара Вернзинг ; Пер. с нем. – М.: Альпина Пабlishер, 2017. – 48 с.: ил.

Литература для родителей:

1. Кэрл В., Редактор: Купцова Анна Викторовна, Гладченко Ольга Геннадиевна, Свечников Владимир Валентинович, Как объяснить ребенку науку. Иллюстрированный справочник для родителей по биологии, химии и физике/ В. Кэрл - Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2019 г., 240 с.
2. Митчелл Дэвид С., Чудеса химии/ Дэвид С. Митчелл, Перевод с английского Татьяны Москалевой. - Перевод с издания: David S. Mitchell. The Wonders of Waldorf Chemistry. AWSNA, 2018, 368 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Неорганическая химия. Коллекция видеопытов// school-collection.edu.ru: портал. - [Б. м.], 2023. - URL:

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67>
(дата обращения: 16.04.2024).

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Органическая химия. Коллекция видеоопытов // school-collection.edu.ru : портал. - [Б. м.], 2023. - URL:<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41/>
(дата обращения: 16.04.2024).

