**ГАУ ДО «Оренбургский областной детско-юношеский многопрофильный центр»**

**На заочный этап Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»**

**Номинация «Лучшие педагогические практики»**

**Программно-методический комплекс**

**К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ «ЭКОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ИСЛЕДОВАНИЯ»**

**(естественнонаучная направленность)**

**Адресат: 14 - 17 лет**

**Автор-составитель:**

**Десятова Олеся Александровна, к.б.н.,**

**пдо ГАУ ДО ООДЮМЦ**

**Оренбург, 2020 г.**

**рабочая программа**

**на 2020-2021 учебный год**

**к ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММе «ЭКОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ИСЛЕДОВАНИЯ»**

***естественнонаучная направленность***

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Календарно-тематический план | 3 |
| 2 | Содержание календарно-тематического плана  | 8 |
| 3 | Планируемые результаты | 13 |

1. **Календарно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****занятия** | **Месяц** | **Число**  | **Форма****занятия** | **Кол-во****часов** | **Раздел и тема**  | **Формы текущего контроля и промежуточной аттестации**  |
| **1. Раздел «ЭКОЛОГИЯ, КАК НАУКА» (6 часов)** |
| 1. | сентябрь | 14 | Комбинированное занятие | 2 | **Вводное занятие** | Входная диагностика, тестирование |
| 2. | сентябрь | 16 | Лекция | 2 | Экология, как наука | Опрос |
| 3. | сентябрь | 18 | Практическое занятие | 2 | Экология, как наука | Тестирование |
| **2. Раздел «ОРГАНИЗМ И СРЕДА» (36 часов)** |
| 4. | сентябрь | 21 | Лекция | 2 | Экологические факторы среды | Опрос, беседа |
| 5. | сентябрь | 23 | Практическое занятие | 2 | Экологические факторы среды | Тестирование, фотоотчет |
| 6. | сентябрь | 25 | Лекция | 2 | Экологические факторы среды | Опрос, беседа |
| 7. | сентябрь | 28 | Практическое занятие | 2 | Экологические факторы среды | Тестирование, фотоотчет |
| 8. | сентябрь | 30 | Лекция | 2 | Общие закономерности действия экологических факторов на живые организмы | Опрос, беседа |
| 9. | октябрь | 2 | Лекция | 2 | Общие закономерности действия экологических факторов на живые организмы | Опрос, беседа |
| 10. | октябрь | 5 | Практическое занятие | 2 | Общие закономерности действия экологических факторов на живые организмы | Практическая работа, фотоотчет |
| 11. | октябрь | 7 | Практическое занятие | 2 | Общие закономерности действия экологических факторов на живые организмы | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 12. | октябрь | 9 | Лекция | 2 | Адаптации растений к воздействию различных экологических факторов среды | Беседа, опрос |
| 13. | октябрь | 12 | Практическое занятие | 2 | Адаптации растений к воздействию различных экологических факторов среды | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 14. | октябрь | 14 | Лекция | 2 | Адаптации растений к воздействию различных экологических факторов среды | Беседа, опрос |
| 15. | октябрь | 16 | Практическое занятие | 2 | Адаптации растений к воздействию различных экологических факторов среды | Практическая работа, фотоотчет |
| 16. | октябрь | 19 | Лекция | 2 | Адаптации животных к воздействию различных экологических факторов среды | Беседа, опрос |
| 17. | октябрь | 21 | Практическое занятие | 2 | Адаптации животных к воздействию различных экологических факторов среды | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 18. | октябрь | 23 | Лекция | 2 | Адаптации животных к воздействию различных экологических факторов среды | Беседа, опрос |
| 19. | октябрь | 26 | Практическое занятие |  | Адаптации животных к воздействию различных экологических факторов среды | Практическая работа, фотоотчет |
| 20. | октябрь | 28 | Лекция | 2 | Адаптации животных к воздействию различных экологических факторов среды | Беседа, опрос |
| 21. | октябрь | 30 | Практическое занятие | 2 | Адаптации животных к воздействию различных экологических факторов среды | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| **3. Раздел «ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ» (16 часов)** |
| 22. | ноябрь | 2 | Лекция | 2 | **Популяции: структура и динамика** | Беседа, опрос |
| 23. | ноябрь | 4 | Практическое занятие | 2 | **Популяции: структура и динамика** | Тестирование, фотоотчет |
| 24. | ноябрь | 6 | Лекция | 2 | **Популяции: структура и динамика** | Беседа, опрос |
| 25. | ноябрь | 9 | Практическое занятие | 2 | **Популяции: структура и динамика** | Тестирование |
| 26. | ноябрь | 11 | Лекция | 2 | Биотические отношения | Беседа, опрос |
| 27. | ноябрь | 13 | Практическое занятие | 2 | Биотические отношения | Тестирование |
| 28. | ноябрь | 16 | Лекция | 2 | Биотические отношения | Беседа, опрос |
| 29. | ноябрь | 18 | Практическое занятие | 2 | Биотические отношения | Тестирование, обучающая игра |
| **4. Раздел «ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ» (24 часа)** |
| 30. | ноябрь | 20 | Лекция | 2 | Экологические системы | Беседа, опрос |
| 31. | ноябрь | 23 | Практическое занятие | 2 | Экологические системы | Практическая работа, фотоотчет |
| 32. | ноябрь | 25 | Лекция | 2 | Экологические системы | Беседа, опрос |
| 33. | ноябрь | 27 | Практическое занятие | 2 | Экологические системы | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 34. | ноябрь | 30 | Лекция | 2 | Экологические системы | Беседа, опрос |
| 35. | декабрь | 2 | Практическое занятие | 2 | Экологические системы | Тестирование, фотоотчет |
| 36. | декабрь | 4 | Лекция | 2 | Динамика биогеоценозов: флуктуации и сукцессии | Беседа, опрос |
| 37. | декабрь | 7 | Практическое занятие | 2 | Динамика биогеоценозов: флуктуации и сукцессии | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 38. | декабрь | 9 | Лекция | 2 | Динамика биогеоценозов: флуктуации и сукцессии | Беседа, опрос |
| 39. | декабрь | 11 | Практическое занятие | 2 | Динамика биогеоценозов: флуктуации и сукцессии | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 40. | декабрь | 14 | Лекция | 2 | Динамика биогеоценозов: флуктуации и сукцессии | Беседа, опрос |
| 41. | декабрь | 16 | Практическое занятие | 2 | Динамика биогеоценозов: флуктуации и сукцессии | Промежуточная аттестация |
| **5. Раздел «БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК» (24 часа)** |
| 42. | декабрь | 18 | Лекция | 2 | Учение о биосфере | Беседа, опрос |
| 43. | декабрь | 21 | Практическое занятие | 2 | Учение о биосфере | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 44. | декабрь | 23 | Лекция | 2 | Учение о биосфере | Беседа, опрос |
| 45. | декабрь | 25 | Практическое занятие | 2 | Учение о биосфере | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 46. | декабрь | 28 | Лекция | 2 | Учение о биосфере | Беседа, опрос |
| 47. | декабрь | 30 | Практическое занятие | 2 | Учение о биосфере | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 48. | январь | 11 | Лекция | 2 | Антропогенные воздействия и направления этих воздействий | Беседа, опрос |
| 49. | январь | 13 | Практическое занятие | 2 | Антропогенные воздействия и направления этих воздействий | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 50. | январь | 15 | Лекция | 2 | Антропогенные воздействия и направления этих воздействий | Беседа, опрос |
| 51. | январь | 18 | Практическое занятие | 2 | Антропогенные воздействия и направления этих воздействий | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 52. | январь | 20 | Лекция | 2 | Антропогенные воздействия и направления этих воздействий | Беседа, опрос |
| 53. | январь | 22 | Практическое занятие | 2 | Антропогенные воздействия и направления этих воздействий | Круглый стол |
| **6. Раздел «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОДНОГО КРАЯ» (16 часов)** |
| 54. | январь | 25 | Лекция | 2 | Флора и растительность Оренбургской области | Беседа, опрос |
| 55. | январь | 27 | Практическое занятие | 2 | Флора и растительность Оренбургской области | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 56. | январь | 29 | Лекция | 2 | Флора и растительность Оренбургской области | Беседа, опрос |
| 57. | февраль | 1 | Практическое занятие | 2 | Флора и растительность Оренбургской области | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 58. | февраль | 3 | Лекция | 2 | Экологические проблемы Оренбургской области | Беседа, опрос |
| 59. | февраль | 5 | Практическое занятие | 2 | Экологические проблемы Оренбургской области | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 60. | февраль | 8 | Практическое занятие | 2 | Экологические проблемы Оренбургской области | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 61. | февраль | 10 | Практическое занятие | 2 | Экологические проблемы Оренбургской области | Круглый стол |
| **7. Раздел «ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» (92 часа)** |
| 62. | февраль | 12 | Лекция | 2 | Правила поведения в природе | Беседа, опрос |
| 63. | февраль | 15 | Практическое занятие | 2 | Правила поведения в природе | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 64. | февраль | 17 | Практическое занятие | 2 | Правила поведения в природе | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 65. | февраль | 19 | Лекция | 2 | Правила планирования, проведения и оформления исследовательских работ | Беседа, опрос |
| 66. | февраль | 22 | Практическое занятие | 2 | Правила планирования, проведения и оформления исследовательских работ | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 67. | февраль | 24 | Лекция | 2 | Правила планирования, проведения и оформления исследовательских работ | Беседа, опрос |
| 68. | февраль | 26 | Практическое занятие | 2 | Правила планирования, проведения и оформления исследовательских работ | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 69. | март | 1 | Лекция | 2 | Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований | Беседа, опрос |
| 70. | март | 3 | Практическое занятие | 2 | Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, решение задач |
| 71. | март | 5 | Лекция | 2 | Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований | Беседа, опрос |
| 72. | март | 8 | Практическое занятие | 2 | Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 73. | март | 10 | Лекция | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Беседа, опрос |
| 74. | март | 12 | Лекция | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Беседа, опрос |
| 75. | март | 15 | Практическое занятие | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 76. | март | 17 | Практическое занятие | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 77. | март | 19 | Лекция | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Беседа, опрос |
| 78. | март | 22 | Лекция | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Беседа, опрос |
| 79. | март | 24 | Практическое занятие | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 80. | март | 26 | Практическое занятие | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 81. | март | 29 | Лекция | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Беседа, опрос |
| 82. | март | 31 | Практическое занятие | 2 | Методы геоботанических и флористических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 83. | апрель | 2 | Лекция | 2 | Методы микологических исследований | Беседа, опрос |
| 84. | апрель | 5 | Лекция | 2 | Методы микологических исследований | Беседа, опрос |
| 85. | апрель | 7 | Практическое занятие | 2 | Методы микологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 86. | апрель | 9 | Практическое занятие | 2 | Методы микологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 87. | апрель | 12 | Лекция | 2 | Методы микологических исследований | Беседа, опрос |
| 88. | апрель | 14 | Практическое занятие | 2 | Методы микологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 89. | апрель | 16 | Лекция | 2 | Методы микологических исследований | Беседа, опрос |
| 90. | апрель | 19 | Практическое занятие | 2 | Методы микологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 91. | апрель | 21 | Практическое занятие | 2 | Методы микологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 92. | апрель | 23 | Лекция | 2 | Методы гидробиологических исследований | Беседа, опрос |
| 93. | апрель | 26 | Лекция | 2 | Методы гидробиологических исследований | Беседа, опрос |
| 94. | апрель | 28 | Практическое занятие | 2 | Методы гидробиологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 95. | апрель | 30 | Практическое занятие | 2 | Методы гидробиологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 96. | май | 3 | Лекция | 2 | Методы гидробиологических исследований | Беседа, опрос |
| 97. | май | 5 | Лекция | 2 | Методы гидробиологических исследований | Беседа, опрос |
| 98. | май | 7 | Практическое занятие | 2 | Методы гидробиологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 99. | май | 10 | Практическое занятие | 2 | Методы гидробиологических исследований | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 100. | май | 12 | Лекция | 2 | Методы исследования в почвоведении | Беседа, опрос |
| 101. | май | 14 | Лекция | 2 | Методы исследования в почвоведении | Беседа, опрос |
| 102. | май | 17 | Практическое занятие | 2 | Методы исследования в почвоведении | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 103. | май | 19 | Практическое занятие | 2 | Методы исследования в почвоведении | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 104. | май | 21 | Лекция | 2 | Методы исследования в почвоведении | Беседа, опрос |
| 105. | май | 24 | Лекция | 2 | Методы исследования в почвоведении | Беседа, опрос |
| 106. | май | 26 | Практическое занятие | 2 | Методы исследования в почвоведении | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 107. | май | 28 | Практическое занятие | 2 | Методы исследования в почвоведении | Практическая работа, фотоотчет, тестирование |
| 108. | май | 31 | Практическое занятие | 2 | **Итоговое занятие** | Аттестация по завершении реализации программы. Презентация и защита учебно-исследовательских работ и отчетов на итоговой учебной конференциина платформе ZOOM или Skype. |
| Итого: 216 часов |

1. **Содержание календарно-тематического плана**

**Раздел 1. Экология, как наука (6 ч.)**

**Вводное занятие (2 часа)**

*Теория (1 час)*: цель и задачи творческого объединения «Введение в экологию с основами исследования». Порядок и содержание работы творческого объединения. Инструктаж по технике безопасности.

*Практика (1 час)*: онлайн-тренажер «Урок цифры» по теме «Безопасность будущего» (техника безопасности при работе в сети Интернет). Входная диагностика.

Тема 1.1. Экология, как наука (4 часа)

*Теория (2 часа):* экология на современном этапе: открытия, достижения, перспективы.

*Практика (2 часа)*: просмотр и обсуждение на форуме видео по теме, тестирование.

**Раздел 2. «Организм и среда» (36 часов)**

**Тема 2.1. Экологические факторы среды (8 часов)**

*Теория (4 часа)*:среда обитания, ареалы, экологические ниши. Абиотические факторы. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Факторы защиты организма.

*Практика (4 часа)*: освоение терминологии. Просмотр видеоматериалов по теме. Тестирование.

**Тема 2.2.** **Общие закономерности действия экологических факторов на живые организмы (8 часов)**

*Теория (4 часа)*: закон минимума Либиха, закона толерантности Шелфорда, неоднозначность действия фактора на разные функции, разнообразие индивидуальных реакций на факторы среды, относительная независимость приспособления организмов к разным факторам, закон экологической индивидуальности видов, взаимодействие факторов, правило ограничивающих (лимитирующих) факторов, закон незаменимости фактора, правило предварения, принцип стациальной верности.

*Практика (4 часа)*: изучение видеоматериалов по теме. Решение экологических ситуаций и тестовых заданий.

**Тема 2.3.** **Адаптации растений к воздействию различных экологических факторов среды (8 часов)**

*Теория (4 часа)*: температурные адаптации. Адаптации растений к свету, экологические группы растений по отношению к световому режиму. Адаптация растений к поддержанию водного баланса, экологические группы растений по отношению к воде. Специфика адаптации гидробионтов. Адаптации растений у жизни в наземно-воздушной среде. Классификация жизненных форм растений.

*Практика (4 часа)*: изучение видеоматериалов по теме. Решение экологических ситуаций и тестовых заданий.

**Тема 2.4.** **Адаптации животных к воздействию различных экологических факторов среды (12 часов)**

*Теория (6 часов)*: температурные адаптации гомойотемных и пойкилотермных животных. Световые адаптации у животных. Водный баланс наземных животных, экологические группы животных по отношению к влажности. Способы регуляции водного баланса у животных. Основные пути приспособления живых организмов к условиям среды. Специфика адаптации гидробионтов. Почва, как среда обитания организмов и особенности адаптации животных к обитанию в почвенной среде. Живые организмы как среда обитания. Адаптации животных к жизни в наземно-воздушной среде. Классификация жизненных форм животных.

*Практика (6 часов)*: изучение видеоматериалов по теме. Решение экологических ситуаций и тестовых заданий.

**Раздел 3. «Экология популяций» (16 часов)**

**Тема 3.1.** **Популяции: структура и динамика (8 часов)**

*Теория (4 часа)*:понятие о популяции. Типы популяций. Основные характеристики популяций. Структура и динамика популяций. Двойственный характер популяционных систем: а) эволюционная и функциональная сущность популяции, б) биологическая противоречивость функций популяции (модель Лотки-Вольтерры; закон эмерджентности). Колебания численности. Экологические стратегии популяций

*Практика (4 часа)*: просмотр видеоматериалов по теме, освоение терминологии. Решение экологических ситуаций и тестовых заданий.

**Тема 3.2.** **Биотические отношения (8 часов)**

*Теория (4 часа)*: формы биотических отношений: нейтрализм, аменсализм, антибиоз, комменсализм, симбиоз, протокооперация, мутуализм, конкуренция, хищничество, паразитизм. Отношения хищник-жертва, паразит-хозяин, каннибализм. Трофические, топические, форические, фабрические связи между организмами.

*Практика (4 часа)*:просмотр видеоматериалов по теме. Освоение терминологии. Решение экологических ситуаций и тестовых заданий. Своя игра «Биотические связи».

**Раздел 4. «Экология сообществ» (24 часа)**

**Тема 4.1.** **Экологические системы (12 часов)**

*Теория (6 часов)***:** экосистемы: понятие, структура, принципы функционирования и устойчивость.

*Практика (6 часов)*: просмотр графических и видеоматериалов по теме. Онлайн консультации. Решение экологических ситуаций и задач. Тестирование.

**Тема 4.2. Динамика биогеоценозов: флуктуации и сукцессии (12 часов)**

*Теория (6 часов)*: динамика фитоценозов. Флюктуции – определение понятия, типы. Сукцессии – определение понятия, серийные и коренные сообщества, динамическое равновесие. Типы сукцессий – первичные, вторичные.

*Практика (6 часов)*: просмотр графических и видеоматериалов по теме. Онлайн консультации. Решение экологических ситуаций и задач. Тестирование.

**Раздел 5. «Биосфера и человек» (24 часа)**

**Тема 5.1.** **Учение о биосфере (12 часов)**

*Теория (6 часов)*: учение о биосфере. Структура и функции биосферы. Живое вещество, как системообразующий фактор биосферы. Биосфера - экосистема планетарного масштаба. Принципы устройства биосферы. Превращение биосферы в ноосферу. Подразделения биосферы. Круговорот веществ в природе.

*Практика (6 часов)*: просмотр графических и видеоматериалов по теме. Чтение, анализ и обсуждение научной статьи А.А. Протасова «Макроструктура биосферы и место в ней биогеома». Написание рефератов, тестирование.

**Тема 5.2. Антропогенные воздействия и направления этих воздействий (12 часов)**

*Теория (6 часов)*: результаты производственной деятельности человека по характеру направленности (полезные, нежелательные, смешанные). Классификация антропогенного воздействия на среду по характеру воздействия, по продолжительности, по источникам и видам загрязнителей

*Практика (6 часов)*: просмотр графических и видеоматериалов по теме. Написание реферативных работ. Круглый стол «Глобальные проблемы человечества» на платформе ZOOM или Skype.

**Раздел 6. «Экологические проблемы родного края» (16 часов)**

**Тема 6.1.** **Флора и растительность Оренбургской области (8 часов)**

*Теория (4 часа)*: флора и растительность Оренбургской области. Красная Книга Оренбургской области.

*Практика (4 часа)*: просмотр графических и видеоматериалов по теме. Написание творческих и реферативных работ.

**Тема 6.2.** **Экологические проблемы Оренбургской области (8 часов)**

*Теория (2 часа)*: экологические проблемы Оренбургской области.

*Практика (6 часов)*: просмотр графических и видеоматериалов по теме. Написание реферативных работ. Круглый стол на тему «Экологические проблемы Оренбургской области».

**Раздел 7. «Основы исследовательской деятельности» (92 часа)**

**Тема 7.1. Правила поведения в природе (6 часов)**

*Теория (2 часа)*: основные правила поведения в природе. Бережное, экологически грамотное, нравственное поведение в природе.

*Практика* *(4 часа)*: просмотр видеоматериалов. Решение проблемных ситуаций.

**Тема 7.2. Правила планирования, проведения и оформления исследовательских работ (8 часов)**

*Теория (4 часа)***:** правила ведения дневниковых записей. Основные этапы исследовательской деятельности в экологии. Основные принципы работы на каждом этапе исследовательской деятельности. Ведение документации. Правила оформления результатов исследования.

*Практика (4 часа)*: просмотр графических и видеоматериалов по теме. Выбор направления исследования. Практическая работа «Полевой дневник». Фотоотчет. Тестирование

**Тема 7.3. Простейшие методы статистической обработки результатов**

**экологических исследований (8 часов)**

*Теория (4 часа)*: оценки рядов: среднее, отклонение, вариация, ошибка. Бинарные коэффициенты сходства. Коэффициенты сходства Жаккара, Съеренсена-Чекановского, Спирмена. Бинарные коэффициенты отличия. Оценка экологического разнообразия. Матрицы и их визуализация. Метод графов.

*Практика (4 часа)*: решение задач с использованием математических методов на основе собранного материала, либо с использованием материала педагога (фотоотчет, оформление письменных работ).

**Тема 7.4. Методы геоботанических и флористических исследований (20 часов)**

*Теория (10 часов)*: составление учебного гербария (учебно-практическая работа). Описание флоры своей местности (определение растений). Картографирование лесных фитоценозов. Изучение вертикальной структуры леса. Комплексные геоботанические исследования фитоценозов. Оценка жизненного состояния хвойного подроста. Изучение динамики роста деревьев по годичным кольцам. Изучение динамики роста деревьев по годичным кольцам.

*Практика* *(10 часов)*: просмотр фото- и видеоматериалов, мастер-классов по теме, оформление гербария (фотоотчет), оформление письменной работы по теме.

**Тема 7.5. Методы микологических исследований (18 часов)**

*Теория (8 часов)*: методы сбора, гербаризации и хранения грибов. Методы определения грибов. Стационарные микологические исследования.

*Практика* *(10 часов)*: просмотр фото- и видеоматериалов, мастер-классов по теме, оформление гербария (фотоотчет). Подбор материала для написания исследовательских работ и отчетов. Оформление письменной работы по теме. Онлайн-тестирование.

**Тема 7.6. Методы гидробиологических исследований (16 часов)**

*Теория (8 часов)*: методы гидрологических исследований: проведение измерений и описание рек и озер. Сравнительные комплексные описания малых рек и ручьев. Фауна временных водоемов. Биоиндикация состояния пресного водоема с помощью донных организмов.

*Практика* *(8 часов)*: просмотр фото- и видеоматериалов, мастер-классов по теме, оформление рисунков и схем (фотоотчет). Оформление письменной работы по теме. Онлайн тестирование.

**Тема 7.7. Методы исследования в почвоведении (16 часов)**

*Теория (8 часов):* простейшая методика описания почв. Методы почвенного картографирования.

*Практика* *(8 часов)*: просмотр фото- и видеоматериалов, мастер-классов по теме, оформление рисунков и схем (фотоотчет). Оформление письменной работы по теме. Онлайн тестирование.

**Итоговое занятие (2 часа)**

*Практика (2 часа)*: защита учебно-исследовательских работ, презентаций и отчетов, оформленных по результатам обучения на платформе дистанционного электронного обучения в виде итоговой онлайн конференции на платформе ZOOM. Аттестация по завершению реализации программы (итоговое тестирование, фотоотчет).

1. **Планируемые результаты**

Ожидаемые результаты освоения программы сформулированы в контексте Концепции развития дополнительного образования и отслеживаются по трем компонентам: *личностный, метапредметный, предметный.*

 В результате освоения программы «Экология с основами исследования» у учащихся должны быть сформированы следующие результаты:

Личностные:

* воспитание ответственного отношения к природе;
* совершенствование способности к самообразованию;
* совершенствование коммуникативных навыков, культуры общения со сверстниками;
* формирование нравственных и эстетических чувств.

Метапредметные:

* развитие у детей познавательного интереса, любознательность, стремление к опытнической деятельности, желание самостоятельно найти ответ;
* развитие способности к причинному и вероятностному анализу экологических ситуаций, альтернативному мышлению в выборе способов решения экологических проблем;
* развитие умения ориентироваться в информационном пространстве;
* развитие умения анализировать, сравнивать, обобщать, делать логические выводы и устанавливать причинно-следственные связи.

**Предметные:**

* сформированность исследовательских навыков;
* привитие учащимся навыков работы с методами, необходимыми для исследований - наблюдением, измерением, экспериментом, мониторингом и др.;
* сформированность знаний биологических и экологических законов, умений и навыков самостоятельной исследовательской деятельности;
* обучение правилам поведения в природе, соответствующим принципам экологической этики;
* сформированность представлений о роли живых организмов в функционировании экосистем планеты и жизни человека;
* сформированность элементов IT – компетенций.