Министерство образования Тверской области

**Муниципальное общеобразовательное учреждение «Тверской лицей»**

|  |  |
| --- | --- |
| Принята на заседании  педагогического совета  от 29. 08. 2022 г.  протокол № | Утверждаю:  Директор МОУ «Тверской лицей»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.В.Мейстер  «\_01\_» \_\_09\_\_\_\_\_2022 г. |

**Дополнительная образовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности**

**«Экологический мониторинг»**

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Срок реализации - 1 год/лет

Авторы - составители:

Скорлотов Анатолий Георгиевич -

учитель биологии,

заместитель директора по НМР,

Торопыгина Ксения Олеговна –

учитель химии МОУ «Тверской лицей»

Тверь

2022

Оглавление

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы (общий) 3

1.1. Пояснительная записка 3

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты 4

1.3. Содержание программы 9

2.Комплекс организационно - педагогических условий 15

2.1. Календарный учебный график 15

2.2. Условия реализации программы 15

2.3. Формы аттестации 16

2.4. Организационно-педагогические условия реализации Программы 16

2.5. Список литературы 18

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы (общий)

1.1. Пояснительная записка

**Нормативные правовые основы разработки ДОП:**

* Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
* Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р).
* Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству».
* Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
* Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

**Актуальность:**

Введение системы непрерывного экологического образования, его направленность на развитие экологической культуры подрастающего поколения требует формирования и закрепления у учащихся знаний о реальных факторах экологической опасности, практических навыков по оценке качеств окружающей среды, экологически оправданного поведения. Приобщение молодёжи к практической экологической работе является важнейшим компонентом экологического образования и необходимым условием формирования экологического мировоззрения. Проведение исследований по экологическому мониторингу позволит приобщить обучающихся среднего и старшего школьного возраста к изучению своей местности, даст возможность сформировать у них более глубокие знания по предметам естественнонаучной направленности и выявлению экологических проблем. Исследовательская деятельность в рамках экологического мониторинга вызывает у обучающихся чувство сопричастности за судьбу природных объектов, осознание значимости практической помощи природе родного края.

Программа «Экологический мониторинг» призвана научить обучающихся методике проведения исследований в городской или сельской экосистеме и развить оценочные суждения по результатам этих исследований Тверская область – самый лесной регион ЦФО, обладающий мощным рекреационным потенциалом, который необходимо сохранять и вести мониторинг. Таким образом, осваивая данную программу, ученики смогут освоить актуальные методы, используемые как для изучения биоразнообразия, так и для исследования природных сред.

**Обучение включает в себя следующие основные предметы:** биология, химия

**Вид программы:** модифицированная программа.

**Направленность программы:** естественнонаучная.

**Адресат программы:** Данная программа предназначена для детей школьного возраста с 12 до 18 лет. Форма обучения – очная, в группах и подгруппах обучающихся.

**Срок и объем освоения программы:**

1 год, 72 педагогических часа, из них:

* «Стартовый уровень» - 1 год, 72 педагогических часов.

**Форма обучения:** очная.

**Особенности организации образовательной деятельности:** разновозрастные.

**Режим занятий:**

| **Базовые предметы** | **Стартовый уровень** |
| --- | --- |
| Биология, химия | 2 часа в неделю; 72 часов в год. |

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

**Цель:** создание условий для воспитания у детей экологической культуры, формирования исследовательской компетентности, вовлечения в природоохранную деятельность средствами дополнительного экологического образования.

Задачи:

Образовательные (обучающие)

* + обучить различным методам проведения мониторинга окружающей среды;
  + сформировать навыки планирования исследовательской деятельности;
  + сформировать навыки работы согласно методике исследования;
  + сформировать умение обращения с химическими веществами, с биологическими препаратами, приборами и оборудованием, соблюдая технику безопасности;
  + сформировать навыки обработки полученных результатов исследования;
  + сформировать навыки правильного оформления и предоставления исследовательского проекта согласно основным требованиям.

Развивающие

* + стимулировать стремление обучающихся к самостоятельной деятельности;
  + развивать наблюдательность, умение строить предположения на основе полученных знаний;
  + развивать умение анализировать полученные результаты, выделять главное;
  + развивать умение организовывать свой труд, научить пользоваться различными источниками для получения дополнительной информации,
  + оценивать полученную информацию;
  + развивать умение работать в группе, участвовать в групповых дискуссиях.

Воспитательные

* сформировать положительную мотивацию и интерес к проектной деятельности с помощью экологических исследований;
* воспитывать трудолюбие, настойчивость и аккуратность;
* воспитывать нравственное и эстетическое отношение к окружающей среде;

**Ожидаемые результаты:**

Ожидаемые педагогические результаты:

— развитие практических умений учащихся, формирование навыков практической оценки состояния окружающей среды;

— развитие исследовательских умений в области экологического образования;

— повышение безопасности жизнедеятельности детей в условиях экологически неблагоприятных ситуаций;

— создание мотивов долгосрочной работы учащихся в направлении оценки состояния окружающей среды;

— профессиональная ориентация учащихся, проявивших интерес и способности к исследовательской работе экологической направленности;

— развитие содержания экологического образования;

— повышение доли актуализированной практико-ориентированной деятельности учащихся в учебно-воспитательном процессе.

Личностные результаты.

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями;

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

̶ потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

̶ сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы;

̶ формирование интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.).

Метапредметные результаты.

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

– осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами),

̶ овладевать составляющими навыками исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения,

̶ структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

̶ умение работать с разными источниками биологической и химической информации: находить информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

̶ способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

̶ умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметные результаты.

Ученик научится:

– понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;

– формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;

– сравнивать экологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы;

– обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды;

– оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в решении экологических задач;

– представлять биоэкологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;

– приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;

̶ решать экологические задачи и осуществлять лабораторные экологические исследования;

* планировать исследование и эксперимент;
* работать согласно методики исследования;
* обращаться с химическими веществами, с химической посудой, с биологическими препаратами, с измерительными приборами и оборудованием;
* обрабатывать и рассчитывать полученные результаты исследования;
* оформлять и представлять исследовательский проект согласно основным требованиям;

Иметь представления о:

— об основных методах исследования в экологии: наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование.

Применять приобретенные знания для выявления:

—выделение существенных признаков взаимодействия живой и неживой природы в экосистемах;

̶ приведение доказательств зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды;

̶ необходимости защиты окружающей среды.

Познакомится:

̶ с видами исследовательских проектов;

̶ с этапами и особенностями выполнения проекта.

Ученик получит возможность научиться:

– давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям;

– характеризовать современные направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности;

– сравнивать процессы жизнедеятельности разных групп организмов;

– решать экологические задачи разной степени сложности с применением исследовательских и проектных методов.

Форма контроля-наблюдения за деятельностью обучающихся на занятиях.

Методическое обеспечение реализации программы:

* особенности организации образовательного процесса: очно;
* методы обучения: словесный, наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый;
* формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная – в зависимости от темы занятия и практического задания;
* формы организации учебного занятия: беседа, наблюдение, практическое занятие, мультимедийная презентация, конкурс;
* педагогические технологии: технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, здоровьесберегающая технология;

Программа курса рассчитана на 72 часа (2 часа в неделю), в том числе 27 часов ̶ лекции, 45 часов ̶ практические занятия.

1.3. Содержание программы

«Экологический мониторинг»

Стартовый уровень (1 год обучения)

Учебный план

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Тема занятия | Всего,  часов | Теория,  часов | Практика, часов |
| 1 | Вводное занятие. Экология. Входная диагностика. | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Экологические объекты. Охрана экологических объектов. | 1 | 1 | - |
| 3 | Экологические факторы окружающей среды.  Антропогенное воздействие на окружающую среду. | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Экологический мониторинг. Цели и задачи. | 1 | 1 | - |
| 5 | Методика проведения экологического мониторинга. | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Методика проведения исследования. | 2 | 1 | 1 |
| 7 | Приборы, инструменты и оборудование для экологического мониторинга. | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Аналитические методы экологического мониторинга. | 7 | 3 | 4 |
| 9 | Методы биологического контроля окружающей среды. | 6 | 2 | 4 |
| 11 | Экологический мониторинг водных объектов. | 3 | 1 | 2 |
| 12 | Мониторинг сточных вод. Очистка сточных вод. Очистные сооружения. | 3 | 1 | 2 |
| 13 | Мониторинг природных поверхностных вод. | 6 | 2 | 4 |
| 14 | Мониторинг питьевых вод. | 2 | 1 | 1 |
| 15 | Биотестирование проб воды. Методика проведения Биотестирования. | 3 | 1 | 2 |
| 16 | Мониторинг почв. Мероприятия по охране почв. | 3 | 1 | 2 |
| 17 | Механический состав и физические свойства почвы | 3 | 1 | 2 |
| 18 | Химический состав почвы. | 4 | 2 | 2 |
| 19 | Биотестирование водных вытяжек почв. | 3 | 1 | 2 |
| 20 | Мониторинг атмосферного воздуха. | 3 | 1,5 | 1,5 |
| 22 | Общая оценка состояния окружающей среды . | 3 | 1,5 | 1,5 |
| 23 | Мероприятия по улучшению качества окружающей среды. | 1 | 1 | - |
| 24 | Экологические акции:  «Посади дерево»  «Собери макулатуру - сохрани дерево»  «Батарейки, сдавайтесь!»  «Зеленая весна» | 10 | - | 10 |
|  | Итого: | 72 | 27 | 45 |

**Содержание учебного плана**

1. Вводное занятие. Экология. Входная диагностика. – 2 часа

Экология, понятие. Цели, задачи и проблемы экологии. Место экологии среди наук. Экологическая ситуация в мире и в стране. Важность и значимость экологии. – 1 час

*Практическая работа*: - входная диагностика, экскурсия. – 1 час

2. Экологические объекты охраны окружающей среды. – 1 час.

Объекты охраны окружающей среды, понятие. Классификация объектов. Естественные объекты (системы). Природные ресурсы. Особо охраняемые объекты. Федеральный закон «Об охране окружающей среды».

3. Экологические факторы окружающей среды. – 2 часа.

Экологический фактор, понятие. Классификация экологических факторов. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Регулярные, нерегулярные и направленные факторы. Виды воздействия факторов на живые организмы. Совместное воздействие факторов на организмы. – 1 час

*Практическая работа*: - исследование влияния синтетических моющих средств на живые организмы - 1 час

4. Экологический мониторинг. Цели и задачи. – 1 час

Экологический мониторинг и его актуальность. Цели и задачи. Объекты. Периодичность. Уровни и типы. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы качества окружающей среды (ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС, ПДЭН) и др. – 1 час

5. Методы проведения экологического мониторинга. – 2 часа

Классификация методов экологического мониторинга. Дистанционные и контактные методы контроля качества окружающей среды. Методы биологического мониторинга. Разнообразие физико-химических методов мониторинга. Экспресс-методы. Выбор метода. Этапы проведения экологического мониторинга. – 1 час

*Практическая работа*: определение органолептических показателей в растворах - 1 час

6. Методика проведения исследования. – 2 часа

Понятие методики. Отличие понятий метод и методика. Требования к методике. Выбор методики. Правила работы с методикой. – 1 час

*Практическая работа*: работа с методикой, изучение разделов методики, выбор методики в соответствии с оснащенностью лаборатории – 1 час

7. Приборы, инструменты и оборудование для экологического мониторинга. – 2 часа

Классификация оборудования для мониторинга по видам изучаемой среды. Портативное и переносное оборудование. Системы непрерывного контроля. Приборы и инструменты для отбора проб. Оборудование и приборы для проведения физико-химических исследований. Оборудования для обработки полученных результатов. Средства индивидуальной защиты – 1 час

*Практическая работа*: знакомство с лабораторным оборудованием – 1 час

8. Аналитические методы экологического мониторинга. - 7 часов

8.1. Титриметрический (объемный) метод анализа. – 3 час

Использование титриметрических методов анализа в экологическом мониторинге окружающей среды. Общая характеристика метода. Виды титриметрических методов анализа. Посуда и средства измерения для титриметрических методов анализа. Титр. Титрант. Индикатор. Точка эквивалентности. Стандартные растворы и способы их приготовления. Определение точной концентрации титранта. Этапы проведения титриметрического анализа. Расчётные формулы. – 1 час

*Практическая работа:* определение общей жесткости и концентрации кальция и магния воды титриметрическим и расчётным методами – 2 часа

8.2. Физико-химические методы анализа. – 1 час

Использование физико-химических методов анализа в экологическом мониторинге окружающей среды. Разнообразие физико-химических методов.

8.3. Электрохимические методы анализа. – 3 часа

Использование электрохимических методов анализа в экологическом мониторинге окружающей среды. Общая характеристика метода. - 1 час

*Практическая работа*: определение водородного показателя проб воды (почвенных вытяжек) - 2 часа

9. Методы биологического контроля окружающей среды. - 6 часов

9.1 Биоиндикация как метод исследования в экологии. Чувствительность биоиндикаторов. Объекты биоиндикации (животные, микроорганизмы, растения). Биоиндикация на различных уровнях организации (молекулярный, клеточный, организменный, популяционный, экосистемный, биосферный). Биоиндикация разных сред жизни (вода, воздух, почва). – 1 час

*Практическая работа*: определение симметричности листьев берёзы - 2 час

9.2. Биотестирование. Стресс и факторы стресса. Тест-объекты (тест - организмы) и их разнообразие. Требования к тест-объектам. Выбор тест-объекта. Основные этапы проведения биотестирования. – 1 час

*Практическая работа*: постановка эксперимента по определению токсичности снежного покрова (тест-объект – семена растений) - 2 часа

10. Мониторинг водных объектов. –3 часа

ФЗ №74 «Водный кодекс российской Федерации» (Статья 30. Государственный мониторинг водных объектов). Водопользование, виды (хозяйственно-питьевое, культурно-бытовое). Водные объекты рыбохозяйственного значения. Зоны рекреации. Общие требования и гигиенические нормативы состава и свойств воды водных объектов.

Понятие фонового и контрольного створа. Охрана водных объектов. –1 час

*Практическая работа*: экскурсия водоём (река, озеро) –2 часа

11. Мониторинг сточных вод. – 3 часов

11.1 Сточные воды, определение. Виды сточных вод. Основные загрязнители сточных вод (биологические, химические, физические). Состав сточных вод. – 1 час

*Практическая работа*: определение концентрации фосфатов (нефтепродуктов) в сточных водах - 1 час.

11.2 Защита водоёмов от стоков. Очистка сточных вод. Очистные сооружения. Виды очистных сооружений. Контроль за качеством очистки. Гигиенические требование и нормативы к очищенным сточным водам.

Источники загрязнения окружающий среды в г.Твери и Калининском районе и способы уменьшения загрязнений – 1 час

12. Мониторинг природных поверхностных вод. – 6 часов

12.1 Природные поверхностные воды, виды. Виды наблюдений за водоёмами. Водоёмы Калининского района – 1 час

*Экскурсия* «Ручьи и реки»- 2 часа

12.2 Основные загрязнители поверхностных вод и их влияние на экологическое состояние водоёмов. Трофность водоёмов. Классификация водоёмов по трофности. ̶ 1 час

*Практическая работа*: определение биологического потребления кислорода в природных водах – 2 часа

13. Мониторинг питьевых вод. – 2 часа

Понятие питьевой воды. Водоснабжение. Источники питьевой воды.

Централизованные и нецентрализованные источники питьевого водоснабжения. Системы водоподготовки. Гигиенические требования к качеству и составу питьевой воды. Мероприятия по охране питьевой воды. – 1 час

*Практическая работа*: химический состав водопроводной воды. – 1час

14. Биотестирование проб воды. Подготовка воды. Методика проведения биотестирования. – 3 часов

Требования к отбору и хранению проб воды для проведения биотестирования. Подготовка воды к биотестированию. Подготовка тест- объекта к биотестированию. Определение «чувствительности» тест-объекта. Методика проведения биотестирования. Приготовление разбавлений исследуемых вод. ̶ 1 час

*Практическая работа*: приготовление питательной среды для культивирования водоросли хлорелла – 2 часа

15. Мониторинг почв. - 3 часа

Экологическая роль почвы. Важность почвенного мониторинга. Эрозия почв, ее причины. Истощение земель. Урбанизация. Сельскохозяйственное производство и загрязнение почв: минеральные удобрения, пестициды, отходы животноводства. Мероприятия по охране почв. Отбор проб образцов почвы. – 1 час

*Практическая работа*: отбор составных образцов почвы – 2 часа

16. Механический состав и физические свойства почвы. – 3 часа

Основные свойства почвы. Плодородие почвы. Механический состав почвы. Типы почв в зависимости от механического состава. Классификация физических свойств почвы. Пористость и плотность. Водный и воздушный режим почвы. Теплоёмкость. –1 час

*Практическая работа*: определение физических свойств отобранных образцов почвы – 2 часа

17. Химические свойства почвы. – 4 часов.

17.1 Химический состав почвы (органогены, микроэлементы). Гумус. Состав гумуса. Эутрофные, олиготрофные и мезотрофные почвы. Кислотность (щелочность) почвы и её важность. Экологические группы растений в зависимости от кислотности почвы (ацидофилы, базифилы и нейтрофилы). Поглотительная способность почвы. – 1час

*Практическая работа*: определение кислотности водных вытяжек почвенных образцов – 1 час

17.2. Основные загрязнители почвы. Тяжелые металлы, загрязняющие почву. Влияние солей тяжелых металлов на свойства почвы. Основные методы борьбы с загрязнениями почв тяжёлыми металлами. Качественные реакции на тяжелые металлы. – 1 час

*Практическая работа*: качественный химический анализ водных растворов почвенных вытяжек – 1 час

18. Биотестирование водных вытяжек почв. – 3 часов

Подготовка образцов почвы к биотестированию. Хранение образцов почвы. – 1 час

*Практическая работа*: отбор пробы почвы– 1 час

*Практическая работа*: определение гигроскопической влажности почвы – 1 час

19. Мониторинг атмосферного воздуха. – 3 часа

Организация мониторинга атмосферного воздуха. Приборы и оборудование для мониторинга воздушных объектов. Контрольные посты. Санитарные зоны. Основные загрязнители воздушной среды. Действие веществ, загрязняющих атмосферу, на различные организмы. Канцерогенное, тератогенное и эмбриотропное воздействие. –1час

*Практическая работа*: оценка загрязненности воздуха в школе и эффективности его очистки - 2 часа

20. Оценка фактического состояния окружающей среды. – 3 часа

Комплексная оценка состояния окружающей среды по совокупности химических, физических и биологических показателей. Оценочные показатели – 1,5 часа

*Практическая работа*: расчёт индексов загрязненности экологического объекта (воды, воздуха) - 1,5 часа

21. Мероприятия по улучшению качества окружающей среды. –1час

Технологические и инженерные мероприятия. Правовые мероприятия. Санитарно-гигиенические мероприятия. Экономические мероприятия. Воспитательные мероприятия. Экологические и природоохранные акции. Научные исследования и их значение в улучшении качества окружающей среды. – 1 час

*Практическая работа*: участие в экологических акциях ̶ 10 часов

2.Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

|  |  |
| --- | --- |
| Количество учебных недель | 36 |
| Количество учебных дней | 1 |
| Продолжительность каникул | с 01.06.2022 г. по 31.08.2022 г. |
| Даты начала и окончания учебного года | с 1.09.2022 по 31.05.2023 г. |
| Сроки промежуточной аттестации | 1.05-20.05 |

2.2. Условия реализации программы

| **Аспекты** | **Характеристика** |
| --- | --- |
| Материально-техническое обеспечение | Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов практических занятий, предусмотренных учебным планом и программой.  Материально-технические условия реализации программы   * мультимедийный проектор, * экран, * ноутбук, * лабораторное оборудование для учебной практической деятельности по биологии и экологии, * лабораторное оборудование для учебной практической деятельности по химии. |
| Информационное обеспечение | Цифровые информационные ресурсы Интернета   1. http://ege.yandex.ru/chemistry 2. http://chem.reshuege.ru 3. http://fcior.edu.ru 4. http://himege.ru 5. http://pouchu.ru 6. http://enprophil.ucoz.ru/index/egeh\_alkeny\_alkadieny 7. http://ximozal.ucoz.ru 8. http://fictionbook.ru 9. http://www.zavuch.info/methodlib 10. www.olimpmgou.narod.ru. 11. http://mirhim.ucoz.ru/index/khimija   Ресурсы,обеспечивающие доступ к ЭОР   1. http://fcior.edu.ru/catalog 2. http://school-collection.edu.ru 3. http://elementy.ru/catalog   Видеоматериалы к занятиям   1. http://www.naukatv.ru 2. http://paramitacenter.ru/content/video-uruki-po-himii 3. http://lesson.pektoria.online |
| Кадровое обеспечение | Учитель биологии.  Учитель химии. |

2.3. Формы аттестации

**Форма аттестации:** зачет, участие в экологических слетах, турнирах, защита работ на региональных конференциях

2.4. Организационно-педагогические условия реализации Программы

**Методы обучения:**

* Словесный
* Наглядный
* Объяснительно-иллюстративный
* Репродуктивный
* Частично-поисковый

**Формы организации образовательной деятельности:**

* Индивидуальная
* Индивидуально-групповая
* Групповая
* Практическое занятие
* Акция
* Беседа
* Встреча с интересными людьми
* Семинар
* Тренинг

**Педагогические технологии:**

* Технология группового обучения
* Технология коллективного взаимодействия
* Технология исследовательской деятельности
* Здоровьесберегающая технология

**Дидактические материалы:**

* Раздаточные материалы
* Инструкции

2.5. Список литературы

1. Ляшенко О.А. «Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды»: учебное пособие/ СПб ГТУРП. – СПб.,2012. – 67с.

2. Бухтояров О.И., Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Иванцова Г.В., Богданова Е.П. Методы экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности: учебное пособие / – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 239 с.

3. Якунина И.В., Попов Н.С. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие /. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2009. – 188 с.

4. Радов А.С., Пустовой И.В., Корольков А.В. Практикум по агрохимии. Под общей ред. Радова А.С., Изд. «Колос», 1978. ̶ 351с.

5. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. Изд.МГУ, 1989. – 336с.

6. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.12-06 Токсикологические методы контроля. Методика измерения количества Daphnia magna Straus для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных

вод, отходов производства и потребления методом прямого счёта.

7. ПНД Ф 14.1:2.98-97 Методика выполнения измерений жесткости в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом.

8. ПНД Ф 14.1:2:3.95-97 Методика измерений массовой концентрации кальция в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом.

9. ПНД Ф 14.1:2:4.276-2013 Методика измерений массовой концентрации аммиака и аммоний-ионов в питьевых, природных и сточных водах.

10. ПНДФ 14.1:2:4.3-95 Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, природных и сточных водах.

11. ПНД Ф 14.1:2:4.113-97 Методика измерений концентрации «активного хлора» в питьевых, поверхностных и сточных водах титриметрическим методом.

12. ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97 Методика выполнения измерений биологической потребности в кислороде после n-дней инкубации в поверхностных пресных, подземных, питьевых, сточных и очищенных сточных водах.

13. РД 52.24.419-2005 Массовая концентрация растворенного кислорода в водах. Методика выполнения измерений йодометрическим методом.

14. http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_34823/ Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ

15. https://studfiles.net/preview/2014531/ Лекции Почвенный мониторинг.

16. http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_22971/ Федеральный закон от 04.05.1999 № «Об охране атмосферного воздуха»

17. http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_60683/ "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ