**Министерство образования Калининградской области**

**Комитет по образованию администрации городского округа**

**«Город Калининград»**

**Муниципальное автономное образовательное учреждение «Средняя школа** **№ 58»**

|  |  |
| --- | --- |
| Принята на заседании методического совета МАОУ СОШ № 58  от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­\_\_\_\_\_ 2022 г.  Протокол № | Утверждаю  Директор МАОУ СОШ №58  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Ерохин А.В./  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. |

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**естественно-научной направленности**

**«Экология (биоиндикация окружающей среды)»**

Возраст обучающихся: 16-18 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:

Бродова Любовь Викторовна,  
учитель биологии  
(высшая квалификационная категория)

Калининград, 2022

**Пояснительная записка**

Программа «**Экология (биоиндикация окружающей среды)**» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, **имеет естественно-научную направленность** ипрактико-ориентированный характер обучения, предназначена для реализации в школе. В рамках программы обучающиеся получают навыки по биоиндикации окружающей среды и углубляют свои экологические знания.

**Актуальность** определяется возросшими требованиями государства и общества к уровню экологической культуры в связи с ухудшением экологической ситуации; приобретением особой значимости экологического образования в общей системе образования; нереализованным потенциалом школы в формировании экологической культуры обучающихся. **Особенности организации образовательного процесса**

**Отличительными особенностями** программы является то, что в основу ложатся практические занятия. Практикумы носят комплексный характер и направлены на развитие практических, исследовательских и коммуникативных умений и навыков.

В условиях современного экологического кризиса общий уровень знаний учащихся о биологическом разнообразии, проблемах ресурсо- и энергосбережения, природных ценностях своей местности и путях их сохранения остаётся довольно низким, несмотря на изучение соответствующих разделов в общеобразовательных курсах по предметам естественно-научной направления. В то же время знание законов экологии, знакомство с многообразием экосистем, а также населяющих их животных и растений, функционированием системы особо охраняемых природных территорий является необходимым условием для формирования у обучающихся экологически ориентированной системы ценностей и норм поведения.

**Адресат программы** – обучающиеся 10-11 классов (16-18 лет).

Программа рассчитана на 1 учебный год (9 месяцев).

**Формы обучения** – очная и очно-заочная.

Особенность образовательного процесса в том, что в нем сочетается индивидуальная работа, деятельность в парах и группах,

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

**Режим занятий** – 1 раз в неделю по 2 академических часа. Всего курс рассчитан на 34 недели (68 академических часов).

**Педагогическая целесообразность** данной программы:

Программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской, природоохранной деятельности, а также приобрести практические навыки работы с полевым и лабораторным оборудованием. В процессе освоения программы обучающиеся получат дополнительные знания в области энтомологии, орнитологии, гидробиологии и ботанике, что в конечном итоге позволит комплексно подходить к решению экологических проблем.

**Практическая значимость**

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только проводить исследования, следуя предлагаемым методикам, но и, проводя исследования, узнавать новое об окружающем их мире.

В результате освоения программы обучающиеся освоят практические навыки оценки состояния окружающей среды и влияния на нее антропогенной деятельности, научатся прогнозировать результаты и последствия влияния своей деятельности на окружающую среду.

**Цель –** ознакомить обучающихся с методологическими основами биологического мониторинга состояния окружающей среды и основными методами биотестирования природных и антропогенно трансформированных экосистем.

**Задачи:**

**Образовательные:**

1. проведение экологических исследований и природоохранных мероприятий;
2. выявление и поощрение обучающихся, имеющих глубокие знания по биологии и экологии, владеющих навыками исследовательской работы по изучению экологического состояния природной среды;
3. обмен идеями, опытом работы, методиками учебно-исследовательской и проектной деятельности;
4. ознакомление обучающихся с основными понятиями экологии, экологическими факторами среды, типами взаимоотношений в популяциях; многообразием форм живой природы; биоразнообразием Калининградской области; основными методами в области охраны природы; основными принципами организации исследования.

**Развивающие:**

1. развитие творческого потенциала обучающегося;
2. развитие познавательной, творческой и общественной активности обучающихся;
3. развитие памяти, мышления, коммуникативных способностей;
4. развитие коммуникации, поиска информации, его анализа и применение в практической деятельности по выявлению и решению проблем окружающей среды и содействия устойчивому развитию местных сообществ.
5. развитие потребности в самостоятельном освоении окружающего мира.

**Воспитательные:**

1. воспитание нравственного восприятия природы;
2. побуждение к действиям, направленное на бережное отношение к окружающему миру;
3. понимание ответственности человечества и каждого человека за будущее;
4. формирование общей культуры личности, потребности в необходимости и возможности решения экологических проблем;
5. воспитание бережного отношения к природе.

**Основные формы и методы**

При организации работы по программе сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала.

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения:**

По охвату детей: индивидуальные, групповые, коллективные.

По характеру учебной деятельности:

* беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и учащихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);
* игровая программа (представляет собой комплекс игровых методик или набор конкурсов, которые используются как целостная игровая программа и как этап занятия, позволяющие включать детей в различные виды игр);
* конкурсы (форма итогового, иногда текущего) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей);
* консультации;
* мастер-класс (проводится на практической части занятий);
* наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, явлений);
* экскурсия;
* полевая практика – ознакомление обучающихся с методами и приемами полевого исследования взаимодействий между живыми организмами и их сообществами и окружающей средой;
* камеральная обработка – всесторонняя научная обработка материалов, собранных в процессе полевых практик;
* самостоятельная работа.

**Методы обучения**

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

1. Методы организации и осуществления учебно-исследовательской деятельности:

– словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и ее результата);

– наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);

– практически-действенные (физкультминутки; воспитывающие и игровые ситуации; практическая природоохранная деятельность; тренинги);

– проблемно-поисковые (создание проблемной ситуации, коллективное обсуждение, выводы); – методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (исследовательские работы, создание проектов);

– информационные (беседа, рассказ, сообщение, объяснение, инструктаж, консультирование, использование средств массовой информации литературы и искусства, анализ различных носителей информации, в том числе Интернет-сети, демонстрация, экспертиза, обзор, отчет, иллюстрация, кинопоказ, встреча со специалистами и учеными).

– побудительно-оценочные (педагогическое требование и поощрение порицание и создание ситуации успеха; самостоятельная работа).

2. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

– дидактические тесты (набор стандартизованных заданий по определенному материалу);

– зачет по практическим навыкам.

**Планируемые результаты**

Планируемые результаты освоения общеразвивающей программы представляют собой систему ведущих целевых установок и ожидаемых результатов освоения всех компонентов, составляющих содержательную основу образовательной программы. Это личностные, метапредметные и предметные планируемые результаты.

Личностные результаты:

1. знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;
2. реализация установок здорового образа жизни;
3. сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.

Метапредметные результаты:

1. овладение составляющими 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;
2. умение работать с разными источниками информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
3. способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих.

Предметными результатами освоения программы являются:

1. выделение существенных признаков биологических объектов и процессов;
2. взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды;
3. объяснение роли экологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы;
4. наиболее распространенных растений и животных Калининградской области;
5. сравнение биологических объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
6. выявление изменчивости организмов; приспособлений организмов к среде обитания; типов взаимодействия разных видов в экосистеме;
7. овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.
8. знание основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни;
9. анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека.

Учащиеся должны знать:

* основные методы биоиндикации и биотестирования окружающей среды;
* основные группы живых организмов используемых для проведения биоиндикации окружающей среды;
* основные методы биоиндикации и биотестирования основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы;
* проводить расчет показателей для оценки состояния окружающей среды.

Учащиеся должны уметь:

* подбирать виды-индикаторы для проведения биоиндикации окружающей среды;
* правильно проводить отбор проб;
* использовать биологические индексы и коэффициенты для биоиндикационных исследований;
* анализировать полученные результаты исследования.

Учащиеся должны владеть:

* понятийным аппаратом дисциплины;
* основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды;
* методами биоиндикационных исследований лесных и урбоэкосистем.

Учебно-тематическое планирование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название разделов и тем** | **Количество часов** | **Формы аттестации/ контроля** |
| 1 | Введение. | 4 | Самостоятельная работа.  Устный опрос.  Коллоквиум.  Проверка контрольной работы. |
| 2 | Общие принципы использования биоиндикаторов. | 4 |
| 3 | Области применения биоиндикаторов. | 60 |
|  | *Всего* | *68* |  |

**Содержание программы**

**Введение**

Понятие биоиндикации, ее задачи, структура. Отличия биоиндикации от биотестирования. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Преимущества и недостатки определения состояния окружающей среды методами биоиндикации.

**Общие принципы использования биоиндикаторов**

Микроорганизмы и простейшие биоиндикаторы состояния окружающей среды. Простейшие как тест-объект биоиндикации. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей живых организмов. Биоиндикационная чувствительность органов и физиологических систем растений и животных. Оценка стабильности развития позвоночных как показатель состояния окружающей среды. Водоросли, грибы, лишайники и высшие растения как индикаторы состояния окружающей среды.

**Области применения биоиндикаторов**

*Биоиндикация качества воды:* Биотический индекс Вудивиса. Индекс Майера. Система сапробности. Шкала для оценки сапробности Кольквитца и Марссона. Первоначальные понятия – сапробионты и катаробионты. Классификация зон сапробности Сладечека: олигосапробная, мезосапробная (α- и β-мезосапробная), полисапробная. Биоиндикация по олигохетам. Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы

*Биоиндикация качества воздуха:* Лихеноиндикация. Классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников. Микро- и макроскопические изменения семенных растений: некрозы, усыхания. Понятие асимметрии. Виды асимметрии. Использование растений для оценки качества атмосферного воздуха.

*Биоиндикация качества почвы*: Оценка качества почв по видовому разнообразию. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.

# Методическое и материально-техническое обеспечение

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Форма занятий** | **Контроль усвоения знаний, умений и навыки** | **Дидактический материал, техническое оснащение занятий** |
| 1. | Введение | Рассказ педагога,  презентация  наглядная модель  практические и лабораторные занятия | Словесные,  наглядные,  коллективные,  групповые | Презентация, проектор, ноутбук,  Датчики цифровых лабораторий по экологии и биологии (влажности воздуха, электропроводимости, освещённости, температуры окружающей среды, нитрат-ионов, хлорид-ионов, звука, влажности почвы, кислорода, мутности (турбидиметр), окиси углерода, рН, колориметр) |
| 2 | Общие принципы использования биоиндикаторов |
| 3 | Области применения биоиндикаторов |

**Календарный учебный график дополнительной общеразвивающей программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1-е полугодие** | | **2-е полугодие** | | **Итоговая аттестация** | **Всего аудиторных недель** |
| **06.09 – 31.12** | **17 недель** | **10.01 – 31.05** | **17 недель** | **23 – 31.05** | **68** |

**Список литературы**

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Методическое пособие для учителя. – Самара: Корпорация «Федоров», Изд-во «Учебная литература», 2006. – 144 с.
2. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: АГАР, 2000. – 387 с.
3. Биологический контроль окружающей среды [Текст] : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для вузов / [О. П. Мелехова и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2010. — 288 с. : ил.
4. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 176 с.: ил.
5. Примак, Р. Б. Основы сохранения биоразнообразия [Текст] / Р. Б. Примак; Пер. О. С. Якименко, Ред. О. А. Зиновьева ; Глобальный экол. 15 фонд, Экоцентр МГУ им М. В. Ломоносова. - М. : Изд-во НУМЦ, 2002. - 256 с.
6. Сохранение и восстановление биоразнообразия / Ред. кол. : М. В. Гусев, и др. ; глобал. Экол. фонд, Проект "Сохранение биоразнообразия", Экоцентр МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : Изд-во НУМЦ, 2002. - 285 с.
7. Смуров А.В. Биологические методы диагностики среды обитания // Экологическая диагностика (серия «Безопасность России») / Под ред. В.В. Клюева. М.: МГФ «Знание» - «Машиностроение», 2000. С. 391— 404
8. Уланова Н.Г. Математические методы в геоботанике. М.:МГУ, 1995.109 с.
9. Юрцев Б.А. Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учета и охраны // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб., 1992. С.7—21.