



## Министерство образования и науки Пермского края

### государственное учреждение дополнительного образования «Пермский краевой центр «Муравейник»

#### АННОТАЦИЯ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ «ЭКОЛОГИ-ИССЛЕДОВАТЕЛИ»

Направленность – *естественнонаучная*

Уровень освоения – *углубленный*

Возрастной состав обучающихся – *13-18 лет*

Срок реализации – *3 года*

Форма обучения – *заочная*

#### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

##### 1.1 Введение

Реформы образования в России направлены на развитие творческих способностей обучающихся, их самостоятельности и инициативы. Одним из перспективных средств развития познавательной мотивации школьников является исследовательская деятельность. В наше время экологическое образование является основой формирования экологически компетентной личности. Без знания экологических закономерностей немислим переход современного общества к устойчивому развитию, обеспечение устойчивости окружающей природной среды. В обществе востребованы экологически грамотные и ответственные граждане. На это нацеливает ФГОС общего образования, ориентирующий на формирование личности выпускника, владеющего основами экологического мышления; опытом природоохранной работы; навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, способностями в разрешении экологических проблем. Формирование экологических компетенций личности в процессе активной практико-ориентированной эколого-исследовательской деятельности в природе – главная идея дополнительной общеразвивающей программы «Экологи-исследователи» краевой заочной школы. Данная программа предназначена для обучающихся 13-18 лет, проявляющих интерес к исследовательской деятельности в области изучения окружающей среды, экологии биологии. Это время становление личности с определенными жизненными ценностями и мировоззрением. Актуальность программы определяется противоречием между потребностью социума, государства в экологически компетентных людях и нереализованным потенциалом общего образования в формировании экологической грамотности и культуры подрастающего поколения, который может быть восполнен за счет дополнительного естественнонаучного образования. Участие в программе «Экологи-исследователи» – возможность расширения образовательной среды, приобретения социального опыта, раскрытия и развития творческого потенциала. Программа способствует повышению исследовательской активности школьников, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними, экологическому воспитанию, приобретению практических навыков экологически ответственного природопользования и природоохранной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экологи-исследователи» представляет интерес для детей

## **1.2 Нормативные правовые основания**

1. Нормативную правовую основу разработки образовательной программы составляют: Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);

Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

2. Дополнительная образовательная программа разработана с учетом требований ФГОС начального общего образования, ФГОС общего образования, ФГОС среднего общего образования.

## **1.3 Отличительные особенности**

Отличительные особенности программы дополнительного образования «Экологи-исследователи» заключаются в том, что она является комплексной. Программа включает:

- обязательные подпрограммы: «Общая экология», «Основы исследовательской деятельности», «Методы математической статистики в учебном эколого-биологическом исследовании»;

- подпрограммы по выбору: «Агроэкология», «Ботаника с основами экологии растений», «Зоология с основами экологии животных», «Лесоведение», «Промышленная экология», «Экология водоёмов», «Экология человека».

Освоение подпрограмм по выбору происходит в рамках работы соответствующей секции, где обучающиеся на основании личного выбора и предпочтения выполняют учебно-исследовательскую работу.

Образовательный процесс по программе дополнительного образования детей «Экологи-исследователи» строится на основе принципов: - научности; - доступности; - связи теории с практикой; - гуманистичности; - прогностичности; - интегрированности; - региональности; - системности; - актуализации;

Новизна программы заключается в том, что в программе большое внимание уделяется проблемам биологического разнообразия (в значительной степени на основе региональных материалов), необходимости его сохранения. Обучающиеся знакомятся с методами экологического мониторинга (в основном биоиндикационными). Большое внимание уделяется развитию мыслительной деятельности и исследовательских компетенций обучающихся. Для развития интереса к изучению экологии в процесс обучения включены сведения и занимательные задания из истории экологии.

Реализация программы дополнительного образования детей «Экологи-исследователи» направлена на расширение образовательного пространства как условия повышения уровня образованности обучающихся (их компетентности).

## **1.4 Цель и задачи освоения программы**

*Цель программы* - создание условия для формирования у подрастающего поколения современного экологического мышления через развитие исследовательской деятельности, освоение методов научного исследования в области экологии и биологии, решение творческих

задач, изучение научной литературы, анализ и интерпретацию данных, полученных в ходе исследования.

*Задачи программы:*

*образовательные:*

- 1) формировать понятия о взаимосвязях в природе;
- 2) реализовывать познавательные и другие интересы, потребности обучающихся через изучение природы родного края;
- 3) формировать исследовательские навыки, навыки работы с методами, необходимыми для исследований окружающей среды - наблюдением, измерением, экспериментом, мониторингом и др.
- 4) знакомить обучающихся с основными понятиями, ведущими идеями, научными фактами, на основе которых определяется оптимальное воздействие человека на природу и природы на человека;
- 5) вырабатывать умения предвидеть возможные последствия своей деятельности в природе.
- 6) обучить правилам поведения в природе и принципам экологической этики;
- 7) знакомить обучающихся с путями улучшения экологического состояния окружающей среды;

*развивающие:*

- 1) развивать у обучающихся познавательный интерес, любознательность, стремление к исследовательской деятельности;
- 2) расширять кругозор обучающихся в областях экологии, биологии, географии, физики, химии, краеведения, знаний о единстве природы, закономерностях природных явлений, о взаимодействии природы и общества, об экологических проблемах и способах их разрешения;
- 3) развивать интеллектуальные и практические умения по изучению, оценке природопользования и улучшению состояния окружающей среды.
- 4) развивать способности к анализу экологических проблем, альтернативному мышлению в выборе способов их решения;
- 5) развивать умения ориентироваться в информационном пространстве;
- 6) формировать умения публичных выступлений;
- 7) развивать критическое мышление, воображение, творческие способности;

*воспитательные:*

- 1) воспитывать экологически направленные ценностные ориентации личности, мотивы и потребности, привычки экологически целесообразного поведения и деятельности;
- 2) совершенствовать способности к самообразованию;
- 3) формировать стремления к активной деятельности по улучшению качества и сохранению природной среды;
- 4) способствовать развитию духовной потребности в общении с природой,
- 5) формировать сознательную потребность в выборе здорового образа жизни;
- 6) формировать нравственные и эстетические чувства;
- 7) создать условия для воспитания личности обладающей способностью и склонностью к творческой деятельности способной к самоопределению, самовоспитанию, самосовершенствованию, умение работать в группе для нахождения общего согласованного решения;
- 8) способствовать профессиональной ориентации обучающихся.

## **1.5 Планируемые результаты**

*Ожидаемый результат освоения программы:*

В результате освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экологи-исследователи» обучающийся должен:

*знать/понимать:*

- теоретический материал, предусмотренный программой;

- методику проведения исследований;
- основные экологические понятия и термины;
- источники и виды загрязнения воздуха, воды и почвы;
- биологические и экологические особенности представителей животного и растительного мира Пермского края;
- виды-биоиндикаторы чистоты среды обитания;
- отличия естественных и антропогенных ландшафтов;
- природные и антропогенные причины возникновения экологических проблем;
- меры по сохранению природы и защите растений и животных;
- структуру написания и оформления учебно – исследовательской работы.

*уметь:*

- выделять, описывать и объяснять существенные признаки природных объектов и явлений;
- проводить наблюдения в природе за отдельными объектами, процессами и явлениями, оценивать способы природопользования;
- проводить экологические исследования, анализировать результаты исследования, делать выводы, заключения, прогнозы на основе исследования;
- работать с различными источниками информации;
- оформлять исследовательскую работу, составлять презентацию, представлять результаты своей работы;
- применять коммуникативные навыки.

*использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:*

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

## **1.6 Адресат программы**

Программа рассчитана на обучающихся 7-11 классов в возрасте 13-18 лет.

Исходный уровень подготовки обучающихся, необходимый для изучения программы:

- повышенная познавательная потребность;
- повышенный интерес к исследовательской деятельности в области естественных наук;
- активное использование Интернет-технологий, а том числе приложений и программ интерактивной коммуникации, наличие автоматизированного места с выходом в Интернет.

## **1.7 Объем программы, срок освоения**

Объем учебной нагрузки: 1 год – 192 часа, 2 год – 96 часов, 3 год – 96 часов. Программа рассчитана на 3 года обучения. Итого объем программы – 384 часа.

## **1.8 Особенности организации образовательного процесса**

В течение первого учебного года обучающиеся выполняют творческие контрольные задания. Затем школьники приглашаются на летнюю установочную сессию, определяются с выбором направления учебного исследования, секции, в рамках которой будут его выполнять («Агроэкология», «Ботаника с основами экологии растений», «Зоология с основами экологии животных», «Лесоведение», «Промышленная экология», «Экология водоёмов», «Экология человека») и тематики учебно-исследовательской работы. На втором и третьем году обучения ребята выполняют учебно-исследовательские работы по подпрограмме одной из семи секций под руководством научных консультантов и участвуют в учебных сессиях. Продолжительность сессий 3-4 дня. Программы сессий предусматривают лекционные занятия, лабораторные и

практические работы, экскурсии, мастер-классы, индивидуальные консультации по проблемам учебно-исследовательских работ. В межсессионный период школьники на местах проводят, согласно научным методикам, самостоятельные исследования, изучают необходимую литературу. Обучающиеся также выполняют самостоятельные работы по сбору полевых материалов (отбор проб воды, снега, почвы, воздуха, биологических объектов, работа на пробных площадках, геоботанические описания, маршрутные учеты биологических объектов, составление гербариев и коллекций, анкетирование, работа с картографическими материалами, коллекциями музеев и пр.) и их обработке в соответствии с тематикой индивидуальных учебно-исследовательских работ. Педагогическое сопровождение обучающихся в рамках социального партнерства с краевой заочной школой осуществляют педагоги-кураторы – инициативные педагоги муниципальных общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования, занимающиеся экологическим образованием.

Форма организации образовательного процесса: индивидуальная.

### **1.9 Режим занятий**

1 год обучения - 4 часа в неделю, учебная сессия – 72 часа

2 год обучения – 1 сессия – 48 часов, 2 сессия – 48 часов.

3 год обучения – 3 сессия – 48 часов, 4 сессия – 48 часов, научно-практическая конференция

### **1.10 Оценка качества освоения программы**

Входной контроль – в начале 1 учебного года.

Текущий контроль - по окончанию изучения темы или раздела.

Промежуточная аттестация – один раз в учебный год.

Итоговая аттестация - после освоения образовательной программы в рамках научно-практической конференции.

### **1.11 Выдаваемый документ по результатам освоения программы**

Обучающимся по итогам 1 года обучения выдается табель успеваемости. Обучающимся 3 года обучения, успешно освоившим дополнительную общеразвивающую программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ об обучении, установленного образца: *Свидетельство об обучении*.

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

*Обозначения:* ВК входной контроль, ТА текущая аттестация, ПА промежуточная аттестация, К/р контрольная работа, ИУИР индивидуальная учебно-исследовательская работа, НПК научно-практическая конференция, ИА итоговая аттестация

Наименование разделов	Итого по программе, час.	1 год обучения				2 год обучения				3 год обучения			
		Всего, час.	В т.ч.		Форма контроля	Всего, час	В т.ч.		Форма контроля	Всего, час	В т.ч.		Форма контроля
			Теория	Практика			Теория	Практика			Теория	Практика	
1. Введение в дополнительную общеразвивающую программу «Экологии-исследователи».	2	2	2		Анке-та (ВК)								
2. Экология как комплексная наука. Направления экологических исследований.	94	94	36	58	К/р (ТА) К/р (ТА)								
3. Основы учебно-исследовательской деятельности.	72	24	8	16	К/р (ТА) К/р (ТА) К/р (ТА) (ТА) К/р (ТА) К/р (ТА)	24		24		24		24	
4. Агрэкология (по выбору в рамках секции «Агрэкология»).	216	72	36	36	План ИУИР (ПА)	72	36	36	К/р (ТА) К/р (ТА) Отч. по ИУИР (ПА)	72	24	48	К/р (ТА) НПК (ИА)
5. Ботаника с основами экологии растений (по выбору в рамках секции «Ботаника с основами экологии растений»).	216	72	36	36	План ИУИР (ПА)	72	36	36	К/р (ТА) К/р (ТА) Отч. по ИУИР (ПА)	72	24	48	К/р (ТА) НПК (ИА)
6. Зоология с основами экологии животных (по выбору в рамках секции «Зоология с основами экологии животных»).	216	72	36	36	План ИУИР (ПА)	72	36	36	К/р (ТА) К/р (ТА) Отч. по ИУИР (ПА)	72	24	48	К/р (ТА) НПК (ИА)
7. Лесоведение (по выбору в рамках секции «Лесоведение»).	216	72	36	36	План ИУИР (ПА)	72	36	36	К/р (ТА) К/р (ТА) Отч. по ИУИР (ПА)	72	24	48	К/р (ТА) НПК (ИА)
8. Промышленная экология (по выбору в рамках секции «Промышленная экология»).	216	72	36	36	План ИУИР (ПА)	72	36	36	К/р (ТА) К/р (ТА) Отч. по ИУИР (ПА)	72	24	48	К/р (ТА) НПК (ИА)
9. Экология водоёмов (по выбору в рамках секции «Экология водоёмов»).	216	72	36	36	План ИУИР (ПА)	72	36	36	К/р (ТА) К/р (ТА) Отч. по ИУИР (ПА)	72	24	48	К/р (ТА) НПК (ИА)
10. Экология человека (по выбору в рамках секции «Экология человека»).	216	72	36	36	План ИУИР (ПА)	72	36	36	К/р (ТА) К/р (ТА) Отч. по ИУИР (ПА)	72	24	48	К/р (ТА) НПК (ИА)
<b>Итого по ДОП (в рамках секции по выбору)</b>	<b>384</b>	<b>192</b>	<b>82</b>	<b>110</b>		<b>96</b>	<b>36</b>	<b>60</b>		<b>96</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	

### 3 АННОТАЦИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ТЕМАТИЧЕСКИХ РАЗДЕЛОВ

#### 1 год обучения

#### 1. Введение в дополнительную общеразвивающую программу «Экологи-исследователи».

#### 2. Экология как комплексная наука. Направления экологических исследований.

Понятие «среда» и факторы среды.

Популяция и биоценоз.

Экосистема.

Экологический мониторинг.

Факторы окружающей среды и здоровье населения.

#### 3. Основы учебно-исследовательской деятельности.

Цели, задачи, особенности организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в области биологии и экологии. Понятийный аппарат начинающего исследователя.

Основы информационной культуры.

Основы биометрии.

Основы оформления и представления учебно-исследовательской работы в области биологии и экологии.

#### 4. Секция «Агроэкология».

Агроэкология как комплексная наука, ее цель, задачи, объекты изучения и методологическая основа.

Агроэкологическая оценка факторов жизни и урожайности сельскохозяйственных культур.

Агротехнические условия.

Экология землепользования.

Ресурсы в сельском хозяйстве.

Практикум «Планирование индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### 4. Секция «Ботаника с основами экологии растений».

Растительный покров Пермского края.

Использование растений (лекарственные, кормовые, пищевые, медоносы, ядовитые и др.).

Определение растений. Биолого-экологический анализ растений.

Правила гербаризации растений.

Практикум «Планирование индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### 4. Секция «Зоология с основами экологии животных».

Животный мир Пермского края.

Методы количественной оценки экологических факторов.

Методики учета численности животных.

Практикум «Планирование индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### 4. Секция «Лесоведение».

Значение леса.

Лес, его компоненты, экологические факторы.

Методика описания лесного фитоценоза.

Практикум «Планирование индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **4. Секция «Промышленная экология».**

Актуальные проблемы сохранения природной окружающей среды в 21 веке. Проблемы промышленной экологии Западного Урала и пути их решения.

Промышленный эколог, сфера его деятельности, возможности профессиональной реализации.

Научно-технический прогресс с позиции экологии (экологизация общественного производства, новые технологии, новые материалы, новые методы добычи сырья, новые виды энергии).

Наука и техника в решении проблем охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности.

Экологическое образование, эколого-просветительская деятельность, общественные экологические движения.

Практикум «Планирование индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **4. Секция «Экология водоёмов».**

Вода как среда жизни.

Жизненные формы гидросферы: нейстон, планктон, нектон, бентос и др.

Методика гидробиологических исследований.

Практикум «Планирование индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **4. Секция «Экология человека».**

Условия и факторы окружающей человека среды.

Природный фактор окружающей среды и здоровье.

Антропогенный фактор окружающей среды и здоровье населения.

Качество среды обитания человека, использование различных нормативов в исследованиях по медицинской экологии.

Практикум «Планирование индивидуальной учебно-исследовательской работы»

### **2 год обучения**

#### **Секция «Агроэкология».**

Морфология и анатомия растений.

Характеристика основных овощных, плодово-ягодных культур пород.

Альтернативные системы земледелия и их экологическое значение.

Новая концепция развития сельского хозяйства.

Характеристика семян основных овощных и цветочных культур.

Посевные качества семян овощных и цветочных культур.

Технология выращивания огурца в закрытом и открытом грунте.

Технология выращивания томата в закрытом и открытом грунте.

Технология выращивания капусты.

Технология выращивания однолетних цветочных культур.

Технология выращивания многолетних цветочных культур.

Практикум «Выполнение индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **Секция «Ботаника с основами экологии растений».**

Высшие и низшие растения. Жизненные циклы.

Водоросли Пермского края.

Лишайники Пермского края.

Мховидные Пермского края.

Плауны, Хвощи, Папоротники Пермского края.

Голосеменные Пермского края.

Цветковые растения (дикорастущие и культурные) Пермского края.

Типы и способы опыления.



Анемофильные и энтомофильные растения.  
Анемохорные и зоохорные растения.  
Практикум «Выполнение индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **Секция «Зоология с основами экологии животных».**

Рыбы Пермского края.  
Земноводные Пермского края.  
Рептилии Пермского края.  
Птицы Пермского края.  
Млекопитающие Пермского края.  
Популяция: структура и динамика.  
Биогеоценоз и экосистема.  
Образование и эволюция Земли.  
Палеозой: Девонский и Пермский периоды; формирование Урала.  
Юрский период. Расцвет и вымирание динозавров.  
Очерская фауна дейноцефалов.  
Расцвет водной фауны позвоночных.  
Основные зоогеографические понятия. Зоогеографическое районирование моря и суши.  
Практикум «Выполнение индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **Секция «Лесоведение».**

Морфология и анатомия растений.  
Характеристика основных лесообразующих пород.  
Экология лесов (факторы окружающей среды).  
  
Фенологические наблюдения за развитием древесных пород.  
Характеристика семян основных древесных пород.  
Посевные качества семян древесных пород.  
Рост, строение и развитие древостоев.  
Смена древесных пород.  
Естественное возобновление леса.  
Экологические особенности лесообразующих пород.  
Практикум «Выполнение индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **Секция «Промышленная экология».**

Водное хозяйство промышленных предприятий. Состав и свойства производственных сточных вод, режим их отведения. Особенности канализации промышленных предприятий.  
Условия выпуска производственных сточных вод в городскую канализацию, в открытые водоёмы.  
Очистка производственных сточных вод. Механическая очистка производственных сточных вод. Химическая, физико-химическая очистка промышленных сточных вод. Биологическая очистка. Обеззараживание некоторых производственных сточных вод.  
Производственные сточные воды как объект изучения промэкологов. Методы лабораторного контроля. Организация лабораторных исследований состава, эффективности очистки промышленных сточных вод, состава воды открытых водоёмов.  
Использование производственных сточных вод, извлечение из них ценных веществ.  
Повторное использование сточных вод.  
Основные схемы очистки производственных сточных вод, используемых на предприятиях Прикамья.  
Условия формирования, состав и свойства городских сточных вод.  
Механическая очистка бытовых сточных вод.

Биологическая очистка бытовых сточных вод.  
Обеззараживание бытовых сточных вод.  
Условия отведения очищенных городских сточных вод в открытый водоём.  
Местные малые очистные сооружения. Почвенные методы очистки бытовых сточных вод.  
Методы лабораторного исследования бытовых сточных вод.  
Влияние ЖКХ на природную окружающую среду.  
Практикум «Выполнение индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **Секция «Экология водоёмов».**

Адаптация гидробионтов к жизни в толще воды и на дне.  
Взаимосвязь водных организмов с факторами среды: растворенными веществами, газами, температурой и др.  
Пищевые взаимоотношения водных организмов.  
Ассимиляция и деструкция органических веществ в водоемах. Биологическое самоочищение.  
Антропогенные сукцессии водных экосистем.  
Биоиндикация и методы анализа качества воды.  
Оценка экологического состояния водоемов.  
Практикум «Выполнение индивидуальной учебно-исследовательской работы»

#### **Секция «Экология человека».**

Климат, погода и здоровье.  
Солнечная радиация и её гигиеническое значение.  
Закаливание, как доступный метод профилактики некоторых заболеваний; приёмы закаливания.  
Здоровье и стресс.  
Психическое здоровье, методы и приёмы его сохранения.  
Демографические проблемы в исследованиях по экологии человека.  
Здоровье подрастающего поколения Пермского края.  
Методы изучения и оценки здоровья детей и подростков.  
Школа – объект гигиенического изучения и воздействия.  
Методы изучения и гигиенической оценки внутришкольной среды, условия обучения и воспитания школьников.  
Профессиональная ориентация, цели, задачи, приёмы изучения профессиональной пригодности.  
Биологические ритмы, работоспособность и здоровье.  
Практикум «Выполнение индивидуальной учебно-исследовательской работы»

### **3 год обучения**

#### **Секция «Агроэкология».**

Агрофитоценозы.  
Основные овощные, зерновые и декоративные культуры.  
Производство экологически безопасной продукции.  
Консультации по оформлению учебно-исследовательских работ.  
Практикум «Выполнение и оформление индивидуальной учебно-исследовательской работы».  
Защита учебно-исследовательской работы на научно-практической конференции

#### **Секция «Ботаника с основами экологии растений».**

Редкие и исчезающие виды растений Пермского края.  
Легенды о растениях.  
ООПТ Ботанический сад им. А.Г. Генкеля.  
Практикум «Выполнение и оформление индивидуальной учебно-исследовательской работы».  
Защита учебно-исследовательской работы на научно-практической конференции

### **Секция «Зоология с основами экологии животных».**

Проблемы водного образа жизни у животных.

Температура - ведущий экологический фактор. Экзо-, гетеро- и эндотермные организмы.

Насиживание и инкубация у птиц.

Поведение животных. Миграция и ориентационное поведение.

Поведение общественных насекомых.

Проблемы инстинкта.

Состояние и охрана животного мира Пермского края. Факторы и темпы эволюции.

Практикум «Выполнение и оформление индивидуальной учебно-исследовательской работы».

Защита учебно-исследовательской работы на научно-практической конференции

### **Секция «Лесоведение».**

Типы лесов.

Рубки леса. Классификация и характеристика рубок.

Пожары. Меры по предотвращению пожаров. Охрана лесов.

Лесовосстановление в Пермском крае.

Практикум «Выполнение и оформление индивидуальной учебно-исследовательской работы».

Защита учебно-исследовательской работы на научно-практической конференции

### **Секция «Промышленная экология».**

Задачи водоснабжения населённых мест. Водопотребление в населённых пунктах.

Качество поверхностных и подземных вод Пермского края. Вывод и оценка источников централизованного водоснабжения

Централизованное водоснабжение из подземных источников водоснабжения.

Централизованное водоснабжение из поверхностных источников водоснабжения.

Методы водоподготовки и обеззараживания питьевой воды.

Специальные методы улучшения качества питьевой воды. Качество питьевой воды в населённых пунктах Прикамья.

Децентрализованное водоснабжение.

Зоны санитарной охраны водопроводов. Методы исследования питьевой воды.

Природный состав атмосферного воздуха населённых пунктов. Стихийные бедствия и их роль в непоправимом ущербе природе. Методы исследования атмосферного воздуха.

Качество атмосферного воздуха в городах Пермской области. Источники загрязнения воздушного бассейна городов.

Продукты сгорания топлива и их роль в загрязнении атмосферного воздуха.

Воздействие выбросов автомобильного транспорта на атмосферный воздух.

Закономерности распространения загрязнений в приземном слое атмосферы.

Технологические мероприятия в защите атмосферы. Опыт предприятий Прикамья.

Санитарно-технические мероприятия как специальная мера по защите атмосферного воздуха от антропогенного загрязнения.

Планировочные мероприятия и их значение в комплексе приёмов по охране атмосферного воздуха.

Атмосферный воздух населённых пунктов Прикамья и здоровье населения.

Экскурсия на городские очистные сооружения.

Санитарно-химическая лаборатория.

Практикум «Выполнение и оформление индивидуальной учебно-исследовательской работы».

Защита учебно-исследовательской работы на научно-практической конференции

### **Секция «Экология водоёмов».**

Влияние разных типов загрязнений на фито- и зоопланктон, фито- и зообентос, ихтиофауну.

Загрязнение водоемов и ущерб, наносимый народному хозяйству.

Основы биологической очистки воды. Проблемы питьевого водоснабжения.  
Экологическое состояние водоемов Пермского края.  
Рациональное использование водных ресурсов. Охрана водоемов от загрязнений.  
Экологический мониторинг. Понятия, типы и методы мониторинга. Информационное обеспечение. Управление качеством воды.  
Биологическая продуктивность водоемов. Понятие продукции и продуктивности.  
Новообразование и трансформация органического вещества в водоемах. Факторы, определяющие величину продукции на разных трофических уровнях.  
Пути повышения эффективности продуцирования в водоемах.  
Практикум «Выполнение и оформление индивидуальной учебно-исследовательской работы».  
Защита учебно-исследовательской работы на научно-практической конференции

#### **Секция «Экология человека».**

Эколого-гигиеническая характеристика состояния атмосферного воздуха городов Западного Урала.  
Автотранспорт как источник загрязнения атмосферного воздуха.  
Теплоэнергетические установки как источник загрязнения атмосферного воздуха.  
Атмосферный воздух и его влияние на здоровье населения.  
Эколого-гигиеническая оценка воздушной среды жилых и общественных зданий.  
Эколого-гигиенические проблемы экстремальных ситуаций и катастроф.  
Антропоэкологический мониторинг и антропоэкологическое прогнозирование, связь с другими видами мониторинга и прогноза.  
Урбанизация, урбоэкология и экология человека в городской среде.  
Экологические проблемы России, Пермского края.  
Прогноз здоровья населения России и Пермского края.  
Правовая основа охраны окружающей среды. Природоохранительные организации и движения.  
Значение экологических знаний. Здоровый образ жизни.  
Практикум «Выполнение и оформление индивидуальной учебно-исследовательской работы».  
Защита учебно-исследовательской работы на научно-практической конференции

### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### *Кадровое обеспечение:*

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение: наличие высшего профессионального образования и/или среднего профессионального образования, соответствующего направленности программы.

#### *Информационное обеспечение*

#### **Секция «Агроэкология»**

1. Андрианов Б.В. Земледелие наших предков. – М., 1978.
2. Ацци Д. Сельскохозяйственная экология. - М. 1955.
3. Белюченко И.С. Агроэкология. – Краснодар: изд. КГАУ, 1993.
4. Белюченко И.С. Система мониторинга и экологического проектирования. – Краснодар: изд. КГАУ, 1994.
5. Белюченко И.С. Антропогенная экология. – Краснодар: изд. КГАУ, 1995.
6. Белюченко И.С. Стратегия развития и экологический потенциал природных систем Восточного Приазовья/ В кн.: Разработка нефти и газов в прибрежных регионах. – Краснодар.
7. Белюченко И.С. Экологические аспекты агропромышленного производства Восточного Приазовья/ В кн.: Разработка нефти и газа в Прибрежных регионах. –Краснодар, 1995.
8. Болотов А.Т. Избранные сочинения по агрономии, плодоводству, лесоводству и ботанике. - М., 1952.
9. Злобин Ю.А. Агрофитоценология. – Харьков, 1986.

10. Злобин Ю.А., Миркин Б.М. Агроэкология: круг проблем и перспективы // Биол. науки, 1992, №1.
11. Минина И.П. Травосмеси. – М., 1971.
12. Миркин Б.М. Актуальные проблемы развития агрофитоценологии / В кн.: Общие проблемы биоценологии. – Изд. Наука, 1990.
13. Половинко П.А. Доклад о состоянии окружающей природной среды Краснодарского края в 1994 г. – Краснодар, 1995.
14. Работнов Т.А. Луговедение, – М.: Изд. МГУ, 1984.
15. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. – М., 1987.
16. Тишлер О. Сельскохозяйственная экология. – М., ил., 1971.
17. Туганаев В.В. Агрофитоценозы современного земледелия. – М., 1984.
18. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. Агроэкология.– М.: Колос, 2000.
19. Чернобривенко С.И. Биологическая роль растительных выделений и межвидовые взаимоотношения в смешанных посевах. – М., 1956.
20. Юрин П.В. Структура агрофитоценоза и урожай. – М.: изд МГУ 1979.

***Секция «Ботаника с основами экологии растений»***

1. Верещагина В.А., Колясникова Н.И. Растения Прикамья: Учеб. пособие. Пермь: “Книжный мир”, 2001. 176 с.
2. Горышина Т.К. Экология растений: Учеб. пособие. М.: Высшая школа, 1979. 368 с.
3. Горышина Т.К., Антонова И.С., Самойлов Ю.И. Практикум по экологии растений: Учеб. пособие / Под ред. В.С. Ипатова. СПб: изд-во С-Пб. ун-та, 1992. 140 с.
4. Жизнь растений. В 6 т. М.: Просвещение, 1974-1982.
5. Красная книга Пермского края / под общ. ред. М.А. Бакланова. – Пермь: Алдари, 2018. – 232 с.
6. Колясникова Н., Новоселова Л.В. Растения Прикамья: рабочая тетрадь. Пермь: “Книжный мир”, 2001. 72 с.
7. Методы геоботанических исследований: Методическое пособие (Сост. А.С. Боголюбов). Москва. Экосистема, 1996. 21 с.
8. Методика описания лишайниковых сообществ: Методическое пособие (Сост. М.В. Кравченко, А.С. Боголюбов). Москва. Экосистема, 1998. 17 с.
9. Введение в морфологию высших растений (пособие для начинающих работать с определителями растений): Методическое пособие (Сост. Н.С. Лазарева, А.С. Богомолов). Москва. Экосистема, 1997. 37 с.
10. Методика оценки жизненного состояния леса по сосне: Методическое пособие (Сост. Ю.А. Буйволов, А.С. Богомолов). Москва. Экосистема, 1998. 21 с.
11. Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований: Методическое пособие (Сост. А.С. Богомолов). Москва. Экосистема, 1998. 17 с.
12. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашеев А.А. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности: Учебник. М.: Логос, 2001. 264 с.
13. Михайловская И.С. Строение растений в связи с условиями жизни. М.: Просвещение, 1977. 103 с.
14. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений: кн. для учащихся. М.: Просвещение, 1985. 239 с.
15. Овеснов С.А. Состояние флоры / Состояние и охрана окружающей среды в Пермской области в 2000 году. Государственный доклад. Пермь, 2001. С. 25-29.
16. Памятники природы Пермской области / Под ред. Л.В. Баньковского. Пермь: Книжное изд-во, 1983. 144 с.
17. Растительный мир Прикамья / Колл. авт. Пермь: Кн. изд-во, 1988.

18. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: изд-во ЛГУ, 1964. 446 с. Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя. В 2 ч. М.: Просвещение, АО "Учеб. лит.", 1996.

**Секция «Зоология с основами экологии животных»**

1. Животные Прикамья. Учебное пособие. 2 т. Под ред. А.И.Шепеля. Пермь: Книжный мир, 2001.
2. Животный мир Прикамья. Сост. Шураков А.И. и др. Пермь: Пермское кн. изд-во, 1989.
3. Константинов В. М., Наумов С. П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. М.: Академия, 2000. 495с.
4. Красная книга Пермского края / под общ. ред. М.А. Бакланова. – Пермь: Алдари, 2018.
5. Одум Ю. Экология. 2 т. М.: Мир, 1986.
6. Плавильщиков Н.Н. Гомункулус. М.: "Детская литература", 1971. 431с. Памятники природы Пермской области. Под ред. Баньковского Л. В. Пермь: Пермское кн. изд-во, 1983.
7. Пономарева И.Н. Общая экология. Пермь, 1994. 179с.
8. Региональный компонент в преподавании биологии, валеологии и химии. Сб. научно-метод. работ. Пермь, 1999. 160 с.
9. Шмидт-Нильсен К. Как работает организм животного. М.: Мир, 1976.
10. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М.: Высшая школа, 1976.335 с.

**Секция «Лесоведение»**

1. Лесная энциклопедия. М. Советская энциклопедия, 1985. т.1,2.
2. Белов С.В. Лесоводство. М. Лесная промышленность, 1983.
3. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. М. МГУЛ, 2001,с.528.
4. Зубов С.А. О собственности на лес//Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург, 1995, вып. 18. с. 243 -251.
5. Колесников Б.П., Шиманюк А.П. Леса Пермской области // Леса СССР. М. 1969. т. 4 с.64 - 124.
6. Куликов Г.М., Старжинский В.Н., Мехренцев А.В., Зубов С.А. Основы лесного хозяйства. Екатеринбург, 2000, с.351.
7. Комплексное использование недревесной продукции леса в народном хозяйстве и медицине. Под редакцией проф. Шапкина О.М. М., 2002 МГУЛ. 344 с.
8. Лесной кодекс Российской Федерации. М., 1997 65 с.
9. Миркин Б.Н., Наумова Л.Г. Современная наука о растительности. М.: Логос,
10. Миркин Б.Н., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения. М.: Логос, 2001
11. Наставление по лесосеменному делу в Российской Федерации. М., 1994.164 с.
12. Наставления по рубкам ухода в лесах Урала. М., 1994.104с.
13. Основные положения по лесному семеноводству в Российской Федерации. М.,
14. Основные положения по рубкам ухода в лесах России. М., 1993.
15. Справочник лесничего. Т. 1,2. М., 1994.
16. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. М..1955
17. Мелехов И.С.. Лесоведение. М., 1980.

**Секция «Промышленная экология»**

1. Андерсон Дж.М. Экология и науки об окружающей среде. Л.: Гидрометеиздат, 1985.
2. Вронский В.А. Прикладная экология. Ростов на Дону: Феникс, 1996.
3. Коммунальная гигиена / Под ред. Акулова К.И и Бушуевой К.А. М.: Медицина, 1986.
4. Лосев К.С., Горшков В.Г. Проблемы экологии России. М., 1993.
5. Рамод Ф. Основы прикладной экологии. Воздействие человека на биосферу.

Л.: Гидрометеиздат, 1981.

6. Реймерс Н.Ф. Экология. М.: ред. журнала Россия молодая, 1994. Руководство по гигиене водоснабжения / Под ред. Черкинского С.Н. М.: Медицина, 1975.

7. Стадныцкий Г.В., Родионов А.И. Экология. М.: Высшая школа, 1988.

8. Яковлев С. В., Карелин Я.А. Очистка производственных сточных вод. М.: Стройиздат, 1979.

#### ***Секция «Экология водоёмов»***

1. Алексеевнина М. Методика сбора и обработки зообентоса водоемов и оценка их экологического состояния по биологическим показателям. Пермь, 2001.

2. Березина Н.А. Гидробиология. М., 1984.

3. Жадин В.И. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. М., 1961.

4. Животные Прикамья. Книга 1. Пермь, 2001.

5. Кауфман М.В. Озера, болота, пруды и лужи и их обитатели. М., 1996.

6. Кауфман М.В. Реки и ручьи и их обитатели. М., 1998.

7. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986.

8. Комлев А.В., Черных Е.А. Реки Пермской области. Пермь, 1984.

9. Ласуков Р. Обитатели водоемов. М., 1999.

10. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М.: Просвещение, 1950-51.

11. Методы биологического анализа пресных вод. Л., 1976.

12. Поздеев И.В., Алексеевнина М.С. Научно-исследовательская практика по гидробиологии. Методы исследования пресноводного зообентоса. Учеб. пособие. 2018.

13. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. М., кн. 1.

#### ***Секция «Экология человека»***

4. Буштуева К.А., Случанко И.С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. - М.: Медицина, 1979.

5. Воронов Н.М. Основы медицинской и биологической климатологии. - М.: Медицина, 1981.

6. Гехт К. Психогигиена. - М.: Медицина, 1979.

7. Гигиена / под редакцией Г.И. Румянцева - М.: Медицина, 2000.

8. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Признаки опасности для потомства. - Женева.: ВОЗ, 1988.

9. Гигиена детей и подростков. / Под редакцией В.Н. Кардашенко. - М.: Медицина, 1988.

10. Зарубин Г.П., Новиков Ю.В. Гигиена города. - М.: Медицина, 1986.

11. Куценко Г.И., Новиков Ю.В. Книга о здоровом образе жизни. - М.: Профиздат, 1987.

12. Никверг И.И. и др. Гелиометеотропные реакции человека. - Киев, 1986.

13. Петровский К.С. Гигиена питания. - М.: Медицина, 1975.

14. Пивоваров Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и экологии человека. - М.: ВУНМЦ МЗРФ, 1999.

15. Покровский В.А. Гигиена. - М.: Медицина, 1979.

16. Поляков И.В. Практическое пособие по медицинской статистике. - Л.: Медицина, 1975.

17. Руководство к практическим занятиям по методам санитарно-гигиенических исследований. / Под редакцией Подуновой Л.Г. - М.: Медицина, 1990.

18. Румянцев Г.И. в соавторстве. Общая гигиена. - М.: Медицина, 1985.

19. Рязанов В.А. Санитарная охрана атмосферного воздуха. - М.: Медицина, 1954.

20. Сердюковская Г.Н. Социальные условия и состояние здоровья школьников. - М.: Медицина, 1979.

21. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. - М.: 1959.

22. Учебное пособие по медицинской статистике. (Под редакцией Е.Я. Белицкой.) - Л.: Медицина, 1972.