

**Управление образования и молодежной политики  
Администрации городского округа город Воронеж**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СОЗВЕЗДИЕ»**

Принято  
на заседании  
педагогического совета  
от «\_23\_» января\_2018\_г.  
протокол № \_2\_

«Утверждаю»  
Директор ЦДО «Созвездие»  
\_\_\_\_\_/Гуслиев Ю.И./  
Приказ №\_23-1/о\_от  
«\_24\_» января\_2018\_г.

Рассмотрено на заседании  
научно-методического совета  
Протокол №\_3\_  
«\_05\_»\_декабря\_2017\_г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Урбоэкология »**

**Тип:** авторская  
**Направленность:** естественнонаучная  
**Срок реализации:** 3 года  
**Возраст:** 13 - 17 лет

**Авторы-составители:**  
Методист к.с.-х.н., доцент Шомина Е.И.  
Методист Разуваева Ю.В.  
П.д.о. Бражникова М.Ф.

**Воронеж 2018**

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Актуальность и целесообразность

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Урбоэкология» определяется следующими нормативно-правовыми документами федерального уровня:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 года № 273-ФЗ);

- Государственная программа РФ «Развития образования на 2013-2020 годы (утв. Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 года № 295) нацелена на развитие и совершенствование системы творческих состязаний»;

- «Концепция развития дополнительного образования детей» (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 года № 1726-р) рассматривает создание «Социокультурной практики развития мотивации подрастающих поколений к познанию, творчеству»

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 года № 1008);

- «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 года № 41).

- Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-2017 годы (утв. Указом Президента РФ от 01.06.2012 года № 761);

- Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы (Постановление Правительства РФ от 23.05.2015 года №497);

- Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 года №2227-р);

- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов (утв. Президентом РФ от 03.04.2012 года);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996-р);

- Указ Президента РФ от 07.05.2012 года № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Урбоэкология» подтверждается следующими нормативно-правовыми документами местного уровня:

- Устав МБУ ДО ЦДО «Созвездие» (утв. постановлением администрации городского округа г. Воронеж №887 от 29.08.2014 г.)

- Положение о естественнонаучном отделе МБУ ДО ЦДО «Созвездие» (принято на заседании педагогического совета, протокол №2 от 23.01.2018 г.)
- Положение о ресурсном зональном центре естественнонаучной направленности МБУ ДО ЦДО «Созвездие» (утв. на заседании научно-методического совета от 17.10.2017 г., протокол №2)
- Инструкция по технике безопасности при работе с приборами и оборудованием в исследовательской лаборатории ресурсного зонального центра естественнонаучной направленности МБУ ДО ЦДО «Созвездие»

Города являются средой обитания для большей части населения нашей страны, и в настоящее время доля городского населения продолжает возрастать. Состояние городской среды непосредственно определяет качество жизни и здоровье человека. Неудивительно, что к концу XX – началу XXI в. приобрели широкий размах научные исследования, изучающие влияние городской среды на различные природные компоненты. Оформились целые научные направления, посвященные исследованию городской среды в социальной географии, геологии, почвоведении, климатологии, экологии растений и животных и других дисциплинах. Городская среда окружает абсолютное большинство школьников, являясь для многих из них более знакомой, чем те или иные природные ландшафты. Поэтому включение экологии города в содержание образования повышает эффективность реализации дидактических принципов (наглядности, доступности, связи обучения с жизнью). В силу изложенных выше предпосылок изучение экологии города представляется необходимым также в прикладном отношении. Педагогическая целесообразность программы «Урбоэкология» как инструмента организации учебного процесса МБУДО ЦДО «Созвездие» обусловлена следующими моментами.

Во-первых, в связи с тем, что МБУДО ЦДО «Созвездие» находится в пределах Воронежа - города с населением в 1 млн. человек - урбоэкология является наиболее актуальным направлением для познавательной и исследовательской деятельности обучающихся, этот факт обуславливает необходимость внедрения программы в учебный процесс.

Во-вторых, расширение материально-технической базы, необходимой для осуществления исследовательской деятельности по ряду вопросов урбоэкологии, сделало возможным реализацию в образовательном процессе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Урбоэкология».

Исследовательская деятельность детей способствует формированию экологической культуры и ответственного позитивного отношения к своему городу, развивает экологическое сознание ребенка и формирует природоохранное поведение.

## 1.2. Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих

В 90-е гг. XX в. был разработан и внедрен целый ряд образовательных программ с названиями «Урбоэкология», «Экология города», «Этноэкология и урбоэкология», «Экология города и агроэкология», «Урбоэкология и мониторинг», предназначенных для вузов (региональный компонент) или средних школ (элективные курсы). Однако по содержанию существующие программы либо излишне теоретизированы в ущерб обучению конкретным фактам и закономерностям, либо имеют узко прикладной характер, отводя большую часть учебного времени изучению «экологических проблем городов».

Кроме того, опубликованные варианты образовательных программ урбоэкологического содержания слишком конспективны для построения учебной работы. В концептуальном плане в большинстве учебных программ экология города трактуется как раздел экологии человека, прикладной экологии и технических аспектов охраны окружающей среды или направление на стыке социальной географии и экологии человека, что отражает существующие в географической науке представления. Однако в работах биоэкологов экология города понимается как учение о природной среде города, заключенной в городских экосистемах, о воздействии городской среды на живых существ. Именно такая концепция урбоэкологии раскрывается в нашей программе.

Особенностью настоящей программы является ее познавательная и исследовательская направленность. Экология города излагается нами как самостоятельный раздел экологии, не входящий в экологию человека или социальную географию. Предметом изучения является воздействие городской среды на живую природу и, шире, природная среда городов в своей специфике, обусловленной деятельностью человека, исследуемая с позиций биоэкологии и физической географии. Кроме того, в представляемой программе уделяется большее внимание городской флоре и фауне, рассматриваемым с позиций биоцентризма. Города не существуют изолированно, поэтому курс «Экология города» охватывает и экологию урбанизированных территорий, в которые входят различные типы антропогенных ландшафтов.

В результате реализации регионального проекта «Лига Успеха» на территории Воронежской области и реализации региональной программы «Естественнонаучный детский университет» через направление «Урбоэкология», благодаря поддержке Рождественского фонда А.В. Гордеева, была расширена материально-техническая база МБУДО ЦДО «Созвездие». Приобретение таких приборов, как фотоэлектроколориметр, термостат, счетчик бактерий, микроскоп, позволяет значительно расширять тематику выполняемых детьми учебно-исследовательских работ, удовлетворять потребности детей в изучении окружающего мира, творческой самореализации, знакомстве со спецификой работы ученых-биологов.

Все перечисленные компоненты материально-технической базы

позволяют сделать процесс обучения активным, увлекательным, доступным для обучающихся. Дети осознают, что имеют все возможности осуществить свои собственные локальные открытия в урбоэкологии, зафиксировать и обобщить их в учебно-исследовательской работе, что является важным стимулом для активизации учебной деятельности и создания ситуации успеха на занятиях.

Расширение образовательных возможностей при изучении урбоэкологии поможет, в свою очередь, повысить качество работы с высокомотивированными и одаренными детьми на профориентационном уровне.

Впервые изучение урбоэкологии разделено на три уровня (ознакомительный, базовый и исследовательский) с использованием спирально-концентрического способа построения программы, когда одни и те же разделы изучаются на разных уровнях в соответствии с особенностями психофизиологического развития обучающихся и базового содержания их общеобразовательной подготовки.

Также при реализации программы предусмотрено определённое количество часов на использование дистанционной образовательной технологии.

### **1.3. Категория обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**

Обучающиеся среднего и старшего школьного возраста.

Возраст обучаемых – 13-17 лет. Программа составлена с учетом возрастных особенностей детей.

Материал программы преподается детям с учётом психологических особенностей их возраста.

Возраст 13-17 лет характеризуется некоторыми противоречиями, которые являются стимулом поведения, интересов и деятельности. В этом возрасте дети начинают осознавать себя как личность и индивидуальность. Главная потребность этого возраста – это потребность в духовно-нравственном самосознании и осмыслении своего места среди других людей. В данном возрасте подросток подражает всему, что кажется, ему достойным и способным помочь среди сверстников.

Получаемые в учебно-воспитательном процессе знания для подростка имеют значение важного средства понимания себя и своих взаимоотношений с окружающим миром. Это обеспечивает быстрый рост сознания и сознательности. Ребенок подросткового возраста испытывает потребность в общении с более опытным и знающим взрослым человеком, авторитетным педагогом и самостоятельным человеком, четко регулирующим свое поведение и отношение к окружающему миру.

В этом возрасте необходимо большое внимание уделять обучению детей самоорганизации с опорой на их сознательность. Основные способы взаимодействия с подростком состоят в том, чтобы анализировать и

осмысливать вместе с ними поступки и происходящие события, предоставлять ему возможность самостоятельных выборов и решений, пробуждать их к самоконтролю, управлению своим поведением. Такие взаимоотношения с обучающимися положительно сказываются на формировании экологического мировоззрения.

#### **1.4.Характеристика программы**

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Вид программы**

- по уровню разработки - авторская,
- по уровню организации учебного процесса – сквозная,
- по уровню цели обучения – познавательная, научно-исследовательской ориентации.

#### **1.5.Цель и задачи программы**

**Целью** программы является разностороннее изучение объектов, процессов и явлений в городской среде, проявлений глобальных и локальных экологических проблем в урболандшафтах, формирование комплекса компетенций средствами изучения экологии урбанизированных территорий.

#### **Основные задачи программы**

**обучающие:**

- формирование общеобразовательных компетенций

**развивающие:**

- формирование универсальных и общеразвивающих компетенций

**воспитательные:**

- формирование общекультурных компетенций.

#### **1.6.Ожидаемые результаты**

**1-й год обучения – ознакомительный уровень**

Обучающиеся должны **знать:**

- основные понятия геоурбанистики и экологии города;
- правила техники безопасности
- правила и нормы коммуникации
- правила работы в коллективе
- факты, характеризующие специфику природных компонентов в городской среде;
- основные закономерности трансформации природных компонентов под антропогенным воздействием
- основные методы полевого изучения растений и животных;
- основные закономерности взаимодействия природной среды с

деятельностью человека на урбанизированных территориях,

- историко-географическую типологию городов;
- закономерности развития урбанизированных территорий,
- процессы, определяющие изменения в компонентах городской среды,
- различные варианты представления результатов проведённых исследований.

Обучающиеся должны **уметь**:

- изложить содержание основных вопросов курса
- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
- общаться в устной и письменной формах
- участвовать в дискуссиях и семинарах
- работать в коллективе при решении задач изучения дисциплины
- составлять характеристику населенного пункта и его территориальных частей с помощью картографических источников;
- проводить анализ с использованием картографических материалов;
- распознавать по натуральной и изобразительной наглядности фоновые виды флоры высших сосудистых растений, фауны позвоночных животных г. Воронежа, основные отряды беспозвоночных, фоновые виды синантропной фауны г. Воронежа;
- описывать конкретный населенный пункт и его части;
- работать с научной литературой;
- проводить экологическую и эстетическую оценку городской среды;
- участвовать в дискуссиях и семинарах.

Обучающиеся должны **иметь навыки**:

- сбора данных, основанных на наблюдениях;
- постановки эксперимента в полевых и лабораторных условиях на ознакомительном уровне,
- соблюдения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ,
- корректного решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия,
- толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий,
- определять проблемы в области урбоэкологии,
- полевого и лабораторного исследования городской среды обитания,
- анализа результатов полевых и экспериментальных исследований,
- выявления причин и условий возникновения экологических проблем городов,
- представления результатов учебных исследований.

**2-й год обучения – базовый (аналитический) уровень**

Обучающиеся должны **знать**:

- основные понятия урбоэкологии и ландшафтоведения;
- правила техники безопасности,

- правила и нормы коммуникации,
- правила работы в коллективе,
- основные методы полевого и лабораторного изучения растений и животных;
- факты, характеризующие антропогенное воздействие на урбанизированных территориях и нормирование качества городской среды;
- историко-географическую типологию городов; закономерности развития урбанизированных территорий;
- экологические особенности различных типов антропогенных ландшафтов;
- основные закономерности взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях,
- социально-экономические процессы, определяющие изменения в компонентах городской среды и влияющие на устойчивое функционирование городских систем;
- различные варианты представления результатов проведённых исследований.

Обучающиеся должны **уметь**:

- изложить содержание основных вопросов курса,
- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности,
- общаться в устной и письменной формах,
- участвовать в дискуссиях и семинарах,
- работать в коллективе при решении задач изучения дисциплины,
- работать с научной литературой;
- готовить научные и учебно-методические доклады,
- давать эколого-гигиеническую оценку урбанизированной территории и жилых помещений;
- применять методы полевого изучения организмов, сообразуясь со спецификой природно-территориального комплекса;
- проводить комплексное описание территории;
- оценивать различные формы антропогенного воздействия;
- проводить эколого-эстетическую оценку рекреационных территорий;
- оценивать экологическое состояние урбанизированной территории;
- разрабатывать предложения по оптимизации городской среды;
- применять знания об антропогенных воздействиях в городской среде для конструирования здорового образа жизни и экологически приемлемых способов взаимодействия с природной средой.

Обучающиеся должны **иметь навыки**:

- сбора данных, основанных на наблюдениях; постановки эксперимента в полевых и лабораторных условиях на базовом уровне,
- соблюдения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ,
- корректного решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия,



- толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий,
- определять проблемы в области урбоэкологии,
- полевого и лабораторного исследования городской среды обитания,
- анализа результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений,
- выявления причин и условий возникновения экологических проблем городов с учетом их региональных проявлений;
- представления результатов учебных и научных исследований.

### **3-й год обучения – исследовательский (творческий) уровень**

По результатам 3-го года изучения дисциплины «Урбоэкология» обучающийся должен **знать**:

- основное содержание дисциплины урбоэкология
- правила техники безопасности
- правила и нормы коммуникации
- правила работы в коллективе
- основные методы мониторинга городской биоты;
- методы мониторинга качества городской среды;
- историко-географическую типологию городов; закономерности развития урбанизированных территорий;
- экологические особенности различных типов антропогенных ландшафтов
- основные положения теоретико-методологического подхода к изучению проблем экологии города;
- социально-экономические процессы, определяющие изменения в компонентах городской среды и влияющие на устойчивое функционирование городских систем;
- причины и механизмы возникновения экологических проблем в городах, пути их возможного решения.
- социально-экономические процессы, определяющие изменения в компонентах городской среды и влияющие на устойчивое функционирование городских систем;
- причины и механизмы возникновения экологических проблем в городах, пути их возможного решения.
- различные варианты представления результатов проведённых исследований

По результатам изучения дисциплины «Урбоэкология» обучающийся должен **уметь**:

- изложить содержание основных вопросов курса,
- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности,
- общаться в устной и письменной формах,
- участвовать в дискуссиях и семинарах,
- работать в коллективе при решении задач изучения дисциплины,

- проводить комплексный мониторинг городской среды,
- осуществлять математические расчеты, проводить математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов,
- применять знания об антропогенных воздействиях в городской среде для конструирования здорового образа жизни и экологически приемлемых способов взаимодействия с природной средой,
- работать с научной литературой;
- готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, собственных проектов и решений.

Обучающиеся должны **иметь навыки:**

- сбора данных, основанных на наблюдениях; постановки эксперимента в полевых и лабораторных условиях на творческом исследовательском уровне,
- соблюдения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ,
- корректного решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия,
- толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий,
- определять проблемы в области урбоэкологии и осуществлять постановку соответствующих научных задач,
- полевого и лабораторного исследования городской среды обитания
- анализа результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, их математической обработки и оценки достоверности полученных результатов,
- анализа и выявления особенностей функционирования, механизмов деградации природных и природно-техногенных систем в составе урболандшафта,
- представления результатов учебных и научных исследований.

**Освоение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Урбоэкология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:**

Группа компетенций	Наименование	Расшифровка	Планируемые результаты обучения
Универсальные	УК-1	Способность к самоорганизации и самообразованию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: основное содержание дисциплины;</li> <li>- уметь изложить содержание основных вопросов курса;</li> <li>- иметь навыки сбора данных, основанных на наблюдениях; постановки эксперимента в полевых и лабораторных условиях</li> </ul>
	УК-2	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: правила техники безопасности;</li> <li>- уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности;</li> <li>- иметь навыки соблюдения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ</li> </ul>
Общекультурные	ОК-1	Способность к коммуникации в устной и письменной формах для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p>Знать: - правила и нормы коммуникации</p> <p>Уметь: - общаться в устной и письменной формах</p> <p>- участвовать в дискуссиях и семинарах</p> <p>Иметь навыки: - корректного решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>
	ОК-2	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать: правила работы в коллективе</p> <p>Уметь работать в коллективе при решении задач изучения дисциплины</p> <p>Иметь навыки толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий</p>

	ОК-3	Способность использовать основы приобретенных знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знать: - основные закономерности взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях. Уметь использовать знание урбоэкологии для формирования активной жизненной позиции Иметь навыки активной, осознанной, целенаправленной природоохранной деятельности
Общеобразовательные	ООК-1	Определять проблемы в области урбоэкологии и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области природопользования	Знать: - основные понятия геоурбанистики и экологии города; урбоэкологии и ландшафтоведения - факты, характеризующие специфику природных компонентов в городской среде; - основные закономерности трансформации природных компонентов под антропогенным воздействием. Уметь - проводить экологическую и эстетическую оценку городской среды; - давать эколого-гигиеническую оценку урбанизированной территории и жилых помещений; Иметь навыки Определять проблемы в области урбоэкологии и осуществлять постановку соответствующих научных задач
	ООК-2	Выполнять полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных,	Знать: - основные методы полевого и лабораторного изучения растений и животных; - факты, характеризующие антропогенное воздействие

		природно-антропогенных и социально-экономических комплексов	<p>на урбанизированных территориях и нормирование качества городской среды;</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять характеристику населенного пункта и его территориальных частей с помощью картографических источников;</li> <li>- распознавать по натуральной и изобразительной наглядности фоновые виды флоры высших сосудистых растений, фауны позвоночных животных г. Воронежа, основные отряды беспозвоночных, фоновые виды синантропной фауны г. Воронежа;</li> <li>- применять методы полевого изучения организмов, сообразуясь со спецификой природно-территориального комплекса;</li> <li>-проводить комплексное описание территории;</li> </ul> <p>Иметь навыки</p> <p>Полевого и лабораторного исследования городской среды обитания</p>
	ООК-3	Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, осуществлять их математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов	<p>Знать: - основные закономерности взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения теоретико-методологического подхода к изучению проблем экологии города;</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать различные формы антропогенного воздействия;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ с использованием картографических материалов;</li> <li>- осуществлять математические расчеты, проводить математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов</li> <li>-проводить эколого-эстетическую оценку рекреационных территорий;</li> <li>-оценивать экологическое состояние урбанизированной территории;</li> <li>- разрабатывать предложения по оптимизации городской среды;</li> </ul> <p>Иметь навыки анализа результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, их математической обработки и оценки достоверности полученных результатов</p>
Общеразвивающие	ОРК-1	Умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в области рационального природопользования	<p>Знать: - историко-географическую типологию городов; закономерности развития урбанизированных территорий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологические особенности различных типов антропогенных ландшафтов</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать конкретный населенный пункт и его части;</li> <li>- применять знания об антропогенных воздействиях в городской среде для конструирования здорового образа жизни и экологически приемлемых способов</li> </ul>

			<p>взаимодействия с природной средой.</p> <p>Иметь навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявления причин и условий возникновения экологических проблем городов с учетом их региональных проявлений;</li> <li>- анализа и выявления особенностей функционирования, механизмов деградации природных и природно-техногенных систем в составе урболандшафта</li> </ul>
	ОРК-2	<p>Умение готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, собственных проектов и решений</p>	<p>Знать: -социально-экономические процессы, определяющие изменения в компонентах городской среды и влияющие на устойчивое функционирование городских систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-причины и механизмы возникновения экологических проблем в городах, пути их возможного решения.</li> <li>- различные варианты представления результатов проведённых исследований</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-работать с научной литературой;</li> <li>- готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, собственных проектов и решений</li> </ul> <p>Иметь навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-представления результатов учебных и научных исследований</li> </ul>

**Матрица компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Индекс	Формулировка	Год обучения		
		I	II	III
		Тема	Тема	Тема
УК-1	Способность к самоорганизации и самообразованию	1	1	1
УК-2	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности	3	3	3
ОК-1	Способность к коммуникации в устной и письменной формах для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	1-10	1-10	1-10
ОК-2	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	1-10	1-10	1-10
ОК-3	Способность использовать основы приобретенных знаний для формирования мировоззренческой позиции	1-10	1-10	1-10
ООК-1	Определять проблемы в области урбоэкологии и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области природопользования	2	2	2
ООК-2	Выполнять полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов	3-10	3-10	3-10
ООК-3	Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, осуществлять их математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов	3-10	3-10	3-10
ОРК-1	Умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в	3-10	3-10	3-10



	области рационального природопользования			
ОРК-2	Умение готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, собственных проектов и решений	1-10	1-10	1-10

### 1.7. Особенности организации образовательного процесса

#### **Форма образовательного процесса – занятия по группам.**

Занятия проводятся на базе зонального ресурсного центра МБУДО ЦДО «Созвездие». Комплектование групп проводится в соответствии с Уставом ЦДО.

**Срок реализации программы** - 3 года. Программа является долгосрочной. Программа предполагает три уровня обучения: ознакомительный, базовый и исследовательский – в соответствии с годами обучения.

#### **Режим реализации программы:**

- первый год обучения 144 часа,
- второй год обучения 144 часа,
- третий год обучения 144 часа.

Занятия проводятся два раза в неделю по 2 часа.

**Порядок обучения** основывается на современных тенденциях лично-отно-ориентированного обучения и на следующих **педагогических принципах:**

- системности (взаимосвязанности и взаимообусловленности всех компонентов);
- комплексности (развитие ребенка – комплексный процесс, в котором развитие одной познавательной функции определяет и дополняет развитие других);
- интеграции (совмещение в одной программе различных направлений);
- гуманизации (лично-ориентированный подход в воспитании);
- творческого подхода (знания приобретаются во время творческой деятельности);
- активности и интерактивности образовательного процесса;
- наглядности;
- корректируемости и мобильности (возможность внесения изменений с учетом конкретных задач и социального заказа обучающихся и родителей).

Реализация принципа активности в обучении (деятельностный характер) обусловила большой объем практических работ, предусматривающих самостоятельное добывание знаний обучающимися с использованием различных методов (работа с литературой, определение и распознавание биологических объектов, наблюдение, описание и измерение природных объектов; измерения и расчеты с использованием картографического материала и иных знаковосимволических средств), работа с приборами и лабораторным оборудованием.

Ведущим принципом построения программы является покомпонентный анализ особенностей природной среды города в порядке, принятом в ландшафтоведении. Внутри каждой темы, посвященной природному компоненту или свойству города, рассматривается сущность данного компонента, его особенности на территории города и прикладные следствия этих особенностей. Как возрастные особенности школьников, так и специфика содержания курса определили необходимость сочетания дедуктивного и индуктивного подходов. При построении и реализации программы используется спирально-концентрическая модель: основные компоненты урбоэкосистем рассматриваются каждый год обучения на новом уровне: первый год – описательная урбоэкология, второй год – аналитический уровень, третий год – высший уровень - урбоэкологический мониторинг.

В соответствии с применением **эвристических элементов** в обучении каждый год используются исследовательские работы, уровень которых усложняется с переходом на следующий цикл обучения: первый год – учебно-исследовательские работы, второй год – аналитические исследовательские работы, третий год – научно-исследовательские работы.

**Вариативность** содержания программы обеспечивается созданием элементов индивидуальных образовательных траекторий обучающихся через возможность выбора темы для индивидуальной исследовательской работы.

**Интегративность** программы обеспечивается межпредметными связями с такими дисциплинами, как биология, химия, физика, география, а также программой дополнительного образования «Путь в науку». Реализация программы «Урбоэкология» в рамках сетевого взаимодействия с вузами при функционировании зонального ресурсного центра также отражает интегративность программы.

**2-3. Учебно-тематический план  
и содержание дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы по годам обучения**

**Первый год обучения  
ОПИСАТЕЛЬНАЯ УРБОЭКОЛОГИЯ**

Название темы	Количество часов			
	Всего	Тео- рия	Прак- тика	Дистан- цион- ное обуче- ние
1.Город как среда обитания	18	8	8	2
2.Экологическое описание г. Воронежа	14	4	8	2
3.Методы контроля за состоянием городской среды	14	4	8	2
4.Климат г. Воронежа	14	4	8	2
5.Гидрология г. Воронежа	14	4	8	2
6. Особенности геологической структуры и почвенного покрова г. Воронежа	14	4	8	2
7. Флора г. Воронежа	14	4	8	2
8. Фауна г. Воронежа	14	4	8	2
9. Человек в городе	14	4	8	2
10.Дачный участок как природный комплекс	14	4	8	2
Итого:	144	44	80	20

## **Тема 1. Город как среда обитания**

### ***Теория (8 часов)***

Подходы к определению понятия «город». Критерии города в разных странах. Атрибуты города. Классификация населенных пунктов. Краткие исторические сведения о происхождении и развитии городских поселений. Значение городов в развитии цивилизаций. Исторические и современные функции города. Урбанизация и ее следствия. География урбанизации в России и мире. Понятия урбанизированная территория, урбанизированный район, урбанизированная зона, городская агломерация, конурбация, мегалополис, система расселения. Классификация городов по величине, функции, происхождению.

Общие требования к проведению научных исследований. Методы работы с литературой. Сбор и фиксация материала, ведение полевых дневников. Составление коллекций

### ***Практические работы (8 часов):***

- Динамика и география урбанизации в мире и в России
- Классификация факторов среды
- Абиотические факторы городской среды
- Биотические факторы городской среды

### ***Пример учебно-исследовательской работы:***

- Выявление абиотических и биотических факторов городской среды

## **Тема 2. Экологическое описание г. Воронежа**

### ***Теория (4 часа)***

Планировочная структура как частный случай территориальной структуры. Функциональные зоны и административные единицы города. Типы планировочной структуры: компактная, радиальная, многоядерная, полосовидная. Ортогональная и радиальная застройка. Влияние планировочной структуры на потенциал развития города. Географическое положение города. Роль природных и экономико-географических факторов в формировании территориальной структуры города. Планировочный каркас города. Экологический каркас. Картографические методы изучения города.

### ***Практические работы (8 часов):***

- Источники картографической информации.
- Работа с космоснимками.
- Функциональное зонирование и факторы формирования планировочной структуры города Воронежа.

### ***Пример учебно-исследовательской работы:***

- Описание зоны расположения МБУ ДО «Созвездие»

## **Тема 3. Методы контроля за состоянием городской среды**

### ***Теория (4 часа)***

Визуальные, физические, химические, биологические и социологические методы контроля.

**Практические работы (8 часов):**

- Визуальные методы контроля за состоянием городской среды
- Физические методы контроля за состоянием городской среды
- Химические методы контроля за состоянием городской среды
- Биологические и социологические методы контроля за состоянием городской среды

**Пример учебно-исследовательской работы:**

- Контроль за состоянием окружающей среды зоны расположения МБУ ДО «Созвездие»

**Тема 4. Климат г. Воронежа****Теория (4 часа)**

Понятия климат, мезоклимат, микроклимат. История изучения городского климата. Особенности климатообразования в городах.

Термический режим городов. Особенности средних и минимальных суточных и годовых температур. Суточный и годовой ход разности температур между городом и окрестностями. Фенологические следствия температурного режима городов. Механизм повышения температуры: форма и физические свойства подстилающей поверхности, парниковый эффект, техногенная теплота и т.д.

Особенности относительной и абсолютной влажности воздуха, их причины, суточный и годовой ход разности.

Особенности движения воздуха в городах. Скорость и направление ветра на разных высотах. Городской бриз. Ветровые коридоры. Циркуляционные ячейки на улицах города. Механизм образования разных видов ветра в городе.

Особенности облачности и режима осадков. Гипотезы увеличения числа осадков.

Проблема городских туманов в климатологии. Дымка и мгла. Дымотуманный и фотохимический смог: географическое распространение, причины, механизм образования, влияние на здоровье человека, профилактика.

Особенности солнечного сияния и притока солнечной радиации.

Особенности электрических явлений в атмосфере городов.

Проблема недельного хода метеорологических элементов в городах.

Сравнение городского климата с другими типами климата.

Микроклиматическая неоднородность городской территории.

Медико-гигиенические следствия городского климата. Методы улучшения климатического режима городов.

**Практические работы (8 часов):**

- Методы изучения климата городов.
- Составление климадиаграмм
- Недельный, декадный, сезонный ход климатических явлений
- Фенологические наблюдения в городах

**Пример учебно-исследовательской работы:**

- Описание климата города Воронежа. Составление климадиаграмм.
- Расчет разности температур между городом и пригородом.
- Микроклиматическая неоднородность городской территории.

### **Тема 5. Гидрология г. Воронежа**

#### ***Теория (4 часа)***

Город как водосборный бассейн.

Естественные водоёмы г. Воронежа. Искусственные водоёмы. Воронежское водохранилище.

Вклад инженерно-технических сооружений в изменение водного баланса территории. Коллекторные системы. Химическое и энергетическое загрязнение подземных и поверхностных вод городов

Прикладные следствия гидрологических процессов в городах.

#### ***Практические работы (8 часов):***

- Методы изучения водоёмов и воды.
- Гидрологическое описание водоёмов
- Гидрохимическое описание водоёмов
- Гидробиологическое описание водоёмов

#### ***Пример учебно-исследовательской работы:***

- Описание водоёмов города Воронежа.
- Определение качества воды в природных и искусственных водоёмах
- Определение качества питьевой воды
- Изучение застоя воды на городской территории, его причин и следствий.

### **Тема 6. Особенности геологической структуры и почвенного покрова г. Воронежа**

#### ***Теория (4 часа)***

Морфолитогенные особенности города как следствие функций города. Природный, антропогенный и архитектурный рельеф. Геометрические и физические особенности морфолитогенной основы в городах, их физикогеографические следствия.

Материал городских зданий и сооружений в различные исторические периоды. Физические, химические и эколого-гигиенические свойства строительных материалов.

Состояние искусственного покрытия городских территорий: исторический и сравнительно-географический аспект. Типология и свойства современных искусственных покрытий.

Подземные коммуникации как элемент геологической среды городов. Проседание слоев, подтопление и возникновение пустот в верхней части литосферы. Естественные механизмы разрушения зданий. Динамика склонов природного и антропогенного происхождения.

Прикладные следствия геологических процессов в городах.

Культурный слой как верхняя часть литосферы в городе.

Почва – особое естественноисторическое тело. Понятие и специфические признаки городских почв. Признаки горизонта урбик. Многообразие почвенных образований и грунтов в городе: урбопочвы, урбаноземы, экраноземы, реплантоземы, техноземы. Роль землепользования, климата, растительности и культурного слоя в почвообразовании на территории города. Морфологические, физические, химические и биологические свойства урбаноземов. Специфические и неспецифические почвообразовательные процессы в городах. Химическое загрязнение городских почв. Роль запечатывания почв. Воздействие рекреации на почвенный покров. Эрозия почв в городе. Основные методы рекультивации почвенного покрова. Использование городских почв.

***Практические работы (8 часов):***

–Классификация минералов. Ключ для определения минералов и его использование.

–Особенности горных пород, их внешний вид, структура и текстура. Классификация горных пород и их определение.

–Оценка стабильности склонов в городе.

– Виды и типы почв, их признаки.

***Пример учебно-исследовательской работы:***

- Сравнительная характеристика урбаноземов и зональных типов почв.
- Изучение почвенного профиля урбаноземов.

**– Тема 7. Флора г. Воронежа**

***Теория (4 часа)***

Флора, растительность. Биоценоз, сообщество, таксоцен. Городская территория как система биотопов. Физико-географические особенности городской среды и антропогенные воздействия как условия формирования городских биоценозов. Природные аналоги городских биотопов. Биота важнейших типов городских биотопов: управляемых зеленых насаждений, саморазвивающихся фитоценозов, запечатанных территорий, наружной поверхности зданий. Фоновые виды растений и животных города Воронежа. Методические особенности изучения растительности в городской среде.

Основные закономерности формирования городских биоценозов: биологическое разнообразие, экологический состав. Закономерности пространственного распределения биоразнообразия. Экотонный эффект в городах.

Происхождение городской флоры: реликтовые, вобранные и приведенные виды. Представление об адвентивных видах, их классификация и роль в городской среде. Интродуценты.

Отношение биологических видов к антропогенному изменению ландшафта. Синантропная и рудеральная флора.

Особенности городской биоты на популяционном уровне: морфологические, физиологические и этологические признаки. Механизмы устойчивости популяций к антропогенному воздействию.

Озеленение городских территорий. Классификация зеленых насаждений. Важнейшие растения, используемые для озеленения. Зеленые насаждения как биоценозы, стихийный растительный и животный компонент зеленых насаждений. Санитарное состояние зеленых насаждений. Принципы формирования растительного покрова городов.

Значение городской растительности. Сохранение биоразнообразия и зеленых насаждений в городах.

***Практические работы (8 часов):***

- Общие принципы определения растений. Виды определителей и ключей для определения.
- Определение деревьев, кустарников, трав, мхов и папоротников.
- Устройство микроскопа и правила работы с ним. Техника приготовления препаратов.

***Пример учебно-исследовательской работы:***

- Флора газонов и скверов окрестностей ЦДО или школы.
- Оценка санитарного состояния зеленых насаждений окрестностей ЦДО или школы

**Тема 8. Фауна г. Воронежа**

***Теория (4 часа)***

Фоновые виды животных города Воронежа. Методические особенности изучения животных в городской среде.

Происхождение городской фауны: реликтовые, вобранные и приведенные виды. Представление об адвентивных видах, их классификация и роль в городской среде. Интродуценты.

Отношение биологических видов к антропогенному изменению ландшафта. Синантропизация и урбанизация животных. Важнейшие синантропные виды беспозвоночных и позвоночных животных в городах Европейской части России: происхождение, биологические особенности, роль в городских экосистемах.

Фауна помещений. Экологические особенности животного населения различных ярусов экосистем.

Домашние животные: биологические особенности, роль в экосистемах города, методы учета и контроля численности.

***Практические работы (8 часов):***

- Определение беспозвоночных животных, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих.
- Определение животных по голосам, следам, гнездам, жилищам, следам жизнедеятельности.

***Пример учебно-исследовательской работы:***



- Фенетическое изучение городских популяций модельных видов.
- Изучение видового состава домашних животных города.

## **Тема 9. Человек в городе**

### ***Теория (4 часа)***

Урбоэкология как раздел экологии человека. Экологические особенности человека по сравнению с другими биологическими видами. Социологические методы в изучении экологии человека. Урбанизация как культурный процесс. Экологические факторы городской среды, воздействующие на здоровье человека: электромагнитные поля, состав атмосферного воздуха, состав питьевой воды, продуктов питания, режим двигательной активности. Влияние городской микрофлоры, флоры и фауны на здоровье человека. Психологические эффекты городского образа жизни. Воздействие урбанизации на этническую структуру населения и языковое поведение людей.

Основы видеоэкологии. Особенности восприятия распространенных архитектурных форм. Экологическая архитектура. Опыт использования природных форм в градостроительстве и архитектуре. Архитектурное разнообразие.

Качество городской среды, его составляющие и индикаторы.

### ***Практические работы (8 часов):***

- Физические факторы среды и их воздействие на людей
- Химические факторы среды и их воздействие на людей
- Биотические факторы среды и их воздействие на людей
- Социологические и психологические методы изучения влияния города на людей.

### ***Пример учебно-исследовательской работы:***

- Этнический состав населения крупных городов.
- Экологические факторы, негативно влияющие на человека в городе.
- Оценка архитектурного разнообразия микрорайона.
- Использование природных мотивов в архитектуре.

## **Тема 10. Дачный участок как природный комплекс**

### ***Теория (4 часа)***

Понятие об агроэкологии. Агроценозы в городе.

Дачный участок как агроценоз.

### ***Практические работы (8 часов):***

- Методы экологической оценки дачного участка.
- Физические методы оценки дачного участка
- Химические оценки дачного участка
- Комплексная оценка дачного участка

### ***Пример учебно-исследовательской работы:***

- Экологические факторы, негативно влияющие на дачный участок

## Второй год обучения

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ УРБОЭКОЛОГИЯ

Название темы	Количество часов			
	Все-го	Тео-рия	Прак-тика	Диста-нцион-ное обуче-ние
1. Город как объект экологического анализа	18	8	8	2
2. Географо-экологическая характеристика г. Воронежа	14	4	8	2
3. Методы лабораторного исследования состояния урбоэкосистем	14	4	8	2
4. Анализ городского климата и особенности климатообразования в городах	14	4	8	2
5. Анализ гидрологических элементов городской среды	14	4	8	2
6. Анализ морфолитогенных и почвенных элементов городской среды	14	4	8	2
7. Анализ урбанофлоры г. Воронежа	14	4	8	2
8. Анализ урбанофауны г. Воронежа	14	4	8	2
9. Урбанизация как культурный процесс. Анализ экологических факторов городской среды, воздействующих на здоровье человека	14	4	8	2
10. Структура и особенности функционирования агроэкосистем	14	4	8	2
Итого:	144	44	80	20

**Тема 1. Город как объект экологического анализа*****Теория (8 часов)***

Геоурбанистика, урбоэкология, градостроительная экология как науки о городе. Предмет экологии города

Городская среда как частный случай географической среды. Природная, квазиприродная и артеприродная среда. Урбоэкосистема. Город – система экосистем или система экотонов? Город как геосистема. Городской ландшафт.

Подсистемы города с позиций социальной географии и экологии человека. Города в системе расселения. Теория В. Кристаллера.

Методы анализа и обработки данных научных исследований, способы представления материала.

***Практические работы (8 часов):***

- Анализ размещения городов в центре Европейской части России
- Анализ размещения городов в Западной Европе
- Анализ размещения городов в мире
- Анализ размещения городов на территории Воронежской области

***Пример аналитической исследовательской работы:***

- Г. Воронеж как экосистема
- Анализ размещения г. Воронежа

**Тема 2. Географо-экологическая характеристика г. Воронежа*****Теория (4 часа)***

Зонирование, районирование и типология урбанизированных территорий: градостроительные, административные, функциональные и экологические схемы. Функциональные и экологические схемы зонирования урбанизированных территорий. Нормативно-правовые механизмы функционального зонирования.

Понятия ландшафт, геосистема, ПТК. Антропогенный ландшафт: понятие и свойства. Антропогенные ландшафты и геотехнические системы. Концепции отечественной науки по вопросу «антропогенного ландшафта». Проблемы классификации антропогенных ландшафтов и геосистем низшего уровня. Классификация антропогенных ландшафтов по Ф.Н. Милькову. Культурный ландшафт. Типология территорий по степени трансформации. Агрессивность среды.

Ландшафтно-хозяйственная структура урбанизированных территорий. Концепция поляризованного ландшафта Б.Б. Родомана.

***Практические работы (8 часов):***

- Изучение ландшафтных карт
- Характеристика основных типов местности
- Описание и характеристика ландшафтов
- Составление ландшафтного профиля

***Пример аналитической исследовательской работы:***

- Анализ функциональных зон г. Воронежа

### **Тема 3. Методы лабораторного исследования состояния урбоэкосистем**

#### ***Теория (4 часа)***

Лабораторные физические, химические и биологические методы исследования. Работа лаборатории зонального ресурсного центра.

#### ***Практические работы (8 часов):***

-Физико-химические методы лабораторного исследования состояния урбоэкосистем в лаборатории зонального ресурсного центра.

-Работа с использованием фотоэлектроколориметра

-Работа с использованием ем рН-метра

-Работа с использованием нитратомера

#### ***Аналитические исследовательские работы:***

- Лабораторный контроль за состоянием окружающей среды зоны расположения МБУ ДО «Созвездие»

### **Тема 4. Анализ городского климата и особенности климатообразования в городах**

#### ***Теория (4 часа)***

Селитебные ландшафты. Селитебное воздействие как комплексная форма антропогенного воздействия. Геохимические особенности селитебных территорий. Особенности микроклимата, почв, растительности и животного мира на участках с различной плотностью застройки. Санитарно-гигиенические требования к размещению селитебных зон. Идеальные проекты селитебной застройки. Нормы озеленения придомовых территорий.

#### ***Практические работы (8 часов):***

-Методы измерения температуры, влажности, освещенности.

-Методы определения радиационного фона.

-Методы определения барометрического давления и скорости движения воздуха

-Оценка микроклиматической неоднородности селитебной территории.

#### ***Пример аналитической исследовательской работы:***

-Гигиеническая оценка микроклимата жилого квартала.

### **Тема 5. Анализ гидрологических элементов городской среды**

#### ***Теория (4 часа)***

Водные экосистемы урбанизированных территорий. Особенности экологической структуры и функционирования водных экосистем. Химическое, физическое и биологическое загрязнение водоемов и водотоков. Флора и фауна водоемов и водотоков города. Сапробность. Механизмы устойчивости гидробионтов к антропогенному воздействию. Биоморфологические особенности побережий в городе.

#### ***Практические работы (8 часов):***

- Оценка химического загрязнения водоемов города.
- Биоиндикация водоемов по макрозообентосу.
- Методы учета прибрежной флоры урбанизированных территорий
- Методы учета прибрежной фауны урбанизированных территорий.

***Пример аналитической исследовательской работы:***

- Анализ состояния Воронежского водохранилища

**Тема 6. Анализ морфолитогенных и почвенных элементов городской среды**

***Теория (4 часа)***

Представления о геологической среде города. Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Виды воздействий на геологическую среду. Опасные геологические процессы (ОГП) на городских территориях, их развитие и последствия. Защита городских территорий от ОГП.

Механические и физико-химические воздействия на рельеф и поверхностные отложения в городе. Особенности трансформации рельефа в городах. Техногенные формы рельефа. Техногенные грунты и их свойства, влияние на деформацию зданий в городе. Подземное пространство города.

Роль почвы в городе. Экологические функции городских почв. Типология городских почв. Нормирование качества и методика оценки городских почв. Механическое нарушение почвенного покрова в городе. Изменение физико-химических и агрохимических свойств почв. Загрязнение почв. Структура почвенно-геохимических аномалий в городах и зонах их влияния. Биологическая активность почвы и ее изменения под воздействием загрязнения. Тяжелые металлы. Засоление и подщелачивание городских почв. Методы улучшения городских почв.

***Практические работы (8 часов):***

- Правила выполнения почвенного разреза
- Морфология почв
- Стратегия почвенно-ландшафтного конструирования в условиях города
- Нормирование качества и методика оценки городских почв.

***Пример аналитической исследовательской работы:***

- Анализ почвенной карты г. Воронежа

**Тема 7. Анализ урбанофлоры г. Воронежа**

***Теория (4 часа)***

Зеленые зоны и рекреационные ландшафты. Типология зеленых насаждений городов. Нормы озеленения. Типология газонов. Травы, используемые для создания газонов различных типов. «Зеленое строительство». Характеристика древесно-кустарниковых пород, используемых для озеленения различных объектов.

Садово-парковый ландшафт как элемент урбанизированных территорий. Выдающиеся дворцово-парковые, усадебные, монастырские ансамбли. Ландшафтное искусство. Памятники природы. Лесопарковый пояс города. Антропогенные лесные насаждения в сравнении с природными лесами региона. Сукцессии в рекреационных ландшафтах природного и антропогенного происхождения.

Рекреация как форма антропогенного воздействия. Зоогенные факторы как аналог рекреации. Методы оценки рекреации. Рекреационные ресурсы города. Влияние рекреации на почву, растительность, животное население и другие компоненты. Экологический каркас урбанизированной территории. Особенности животного мира рекреационных зон. Роль рекреационных территорий в сохранении биологического разнообразия.

***Практические работы (8 часов):***

- Изучение городских фитоценозов.
- Изучение композиции садово-парковых ансамблей.
- Оценка рекреационной нагрузки на зеленые насаждения города.

***Пример аналитической исследовательской работы:***

- Оценка состояния внутриквартальных насаждений.
- Оценка газонов.
- Сравнительный анализ населения беспозвоночных в травостое газонов
- Характеристика растительных сукцессий в лесопарковых ландшафтах.

**Тема 8. Анализ урбанофауны г. Воронежа**

***Теория (4 часа)***

Особенности городской фауны. Категории животных по отношению к человеку. Дикие, домашние и одичавшие животные. Учёт и охрана диких животных. Проблема безнадзорных и брошенных животных. Городские приюты для животных и их зоогигиеническая оценка.

Зоопарки, зооколлекции, виварии, океанариумы, живые уголки.

Создание комфортных условий для домашних питомцев. Обогащение среды обитания животных.

***Практические работы (8 часов):***

- Изучение классификации животных по отношению к человеку
- Нормативная база, регулирующая содержание животных в городе
- Знакомство с различными видами живых коллекций
- Оценка условий обитания животных

***Пример аналитической исследовательской работы:***

- Анализ живой коллекции ЦДО
- Анализ условий содержания животных в ЦДО

**Тема 9. Урбанизация как культурный процесс. Анализ экологических факторов городской среды, воздействующих на здоровье человека**

***Теория (4 часа)***

Антропогенные факторы в общей системе экологических факторов. Механизмы влияния антропогенных факторов на живые существа и абиотическую среду. Антропогенное воздействие и нагрузка. Классификация антропогенных воздействий по виду хозяйственной деятельности, агенту, масштабам и пространственному распределению, направленности, обратимости воздействия. Антропогенные воздействия с позиций популяций, сообществ и ландшафтов. Техногенное воздействие. Загрязнение среды: физическое, химическое, биологическое. Источник загрязнения. Ареал загрязнения. Оценка антропогенных воздействий и ее хозяйственное значение. Экологическое нормирование.

Химическое загрязнение среды. Значение геохимии для описания и систематизации экосистем. Основные понятия геохимии. Город как локальная геохимическая аномалия. Геохимические барьеры. Техногенная миграция элементов в городах. Приоритетные загрязняющие вещества. Химическое загрязнение воздушной среды. Основные загрязняющие вещества: источники, химические свойства и эколого-гигиенические следствия. Динамика загрязнения. Химическое загрязнение водной среды. Химическое загрязнение почв. Экологический контроль химического загрязнения: предельно допустимые выбросы и сбросы, предельно допустимые концентрации. Классы опасности веществ. Географические аспекты химического загрязнения России.

Физическое загрязнение городской среды. Шумовое загрязнение: физическая сущность и механизм распространения, источники, влияние на здоровье человека. Методы снижения шума. Электромагнитное загрязнение: сущность, источники, правила безопасности.

Загрязнение твердыми бытовыми и промышленными отходами.

Классификация отходов. Проблема городских свалок. Методы утилизации отходов.

Биологическое загрязнение среды. Роль человека в распространении микробных популяций. Интродукция флоры и фауны как загрязнение экосистем.

Механизмы устойчивости экосистем к интродукции видов.

Биоиндикация как метод оценки антропогенного воздействия: специфика, преимущества и недостатки, условия применения. Методы и принципы биоиндикации. Уровни биоиндикации. Биологические виды – индикаторы антропогенных воздействий. Практика использования различных биоиндикационных методов для оценки качества среды.

#### ***Практические работы (8 часов):***

- Методы оценки химического загрязнения воздуха и воды
- Анализ структуры твердых бытовых отходов.
- Комплексное экологическое зонирование территории (по картографическим материалам)
- Биоиндикация окружающей среды
- Индексы биоразнообразия как показатели антропогенного воздействия.

***Пример аналитической исследовательской работы:***

- Электромагнитное загрязнение в современной квартире.
- Интродукция видов в экосистемы Европейской части России: история и последствия.
- Биоиндикация окружающей среды различными методами.

**Тема 10. Структура и особенности функционирования агроэкосистем.**

***Теория (4 часа)***

Агроценозы в структуре урбанизированных территорий.

Сельскохозяйственные ландшафты. Структура и особенности функционирования агроэкосистем. Основные виды антропогенных воздействий. Влияние сельскохозяйственной деятельности на литосферу, почву, воды, растительный и животный мир. Роль с/х в распространении адвентивной флоры и фауны. Геохимическая классификация сельскохозяйственных ландшафтов. Севообороты. Ботанические и агрономические классификации сельскохозяйственных земель. Садово-огородный и дачный участок как природный комплекс. Особенности изучения растений и животных в агроценозах. Причины вывода земель из сельскохозяйственного оборота. Источники продовольствия для города. Влияние урбанизации на сельскохозяйственные территории.

***Практические работы (8 часов):***

- Описание пространственной структуры пришкольного участка.
- Характеристика антропогенных факторов, воздействующих на пришкольный участок.
- Изучение сорной флоры пришкольного участка.
- Учет беспозвоночных пришкольного участка.
- Пришкольный участок как экосистема (моделирование структурных связей).

***Пример аналитической исследовательской работы:***

- Пришкольный участок как природный комплекс



## Третий год обучения

**ПРИКЛАДНАЯ УРБОЭКОЛОГИЯ  
(УРБОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ)**

Название темы	Количество часов			
	Всего	Теория	Практика	Дистанционное обучение
1. Город как экосистема	18	8	8	2
2. Функционально-планировочная структура и ландшафты г. Воронежа	14	4	8	2
3. Структурно-функциональное построение системы комплексного урбоэкологического мониторинга	14	4	8	2
4. Воздушная среда города и её мониторинг	14	4	8	2
5. Водная среда города и её мониторинг	14	4	8	2
6. Геологическая среда и почвы города и их мониторинг	14	4	8	2
7. Городская флора и её мониторинг	14	4	8	2
8. Городская фауна и её мониторинг	14	4	8	2
9. Основы аркологии и экологический мониторинг жилища и школы	14	4	8	2
10. Агроценозы урбанизированных территорий	14	4	8	2
Итого	144	44	80	20

**Тема 1. Город как экосистема*****Теория (8 часов)***

Города Древней Руси. Особенности размещения. Влияние природных факторов на планировочную структуру. Кремль, детинец, посад, земляные валы. Строительные материалы. Достижения благоустройства в домонгольский период.

Города Московской Руси в XVI-XVIII вв. Посад, слободы, дворы.

Регулярная планировка и новые тенденции в градостроительстве конца XVIII в. Экономические и градостроительные тенденции в конце XIX – нача-

ле XX в. Стиль модерн. Доходные дома, гостиницы, банки. Кризис городского ландшафта.

Советский город. Периоды в градостроительстве и архитектуре. Новые города.

Исторический и сравнительно-географический метод изучения экологии города.

Устойчивое развитие и экологическое равновесие городов. Факторы экологического благополучия городов. Экологическое равновесие урбанизированных территорий. Виды экологического равновесия. Зоны развития, экологического равновесия, буферные и компенсационные. Качество городской среды. Комфортность городской среды. Индикаторы состояния и эволюции городской среды.

Устойчивое развитие города. Концепция устойчивого развития населенных пунктов. Итоговые положения Конференции ООН по населённым пунктам (Хабитат-II). Международное сотрудничество и внедрение принципов устойчивого развития. Основные принципы устойчивого развития городов. Методы оптимизации городской среды в современных условиях: экологичные здания и сооружения, строительство с сохранением почвенно-растительного слоя, современные техники озеленения

Промышленные предприятия как субъект антропогенного воздействия. Промышленная и инженерная экология. Типы воздействий промышленного предприятия на окружающую среду: аэродинамическое, гидрогеологическое, геомеханическое, биоморфологическое. Экологическая характеристика важнейших отраслей промышленности: черной и цветной металлургии, машиностроения, лесного комплекса, химической, легкой, пищевой, горнодобывающей промышленности. Карьеры и отвалы как местообитания растений и животных. Санитарно-гигиенические нормы размещения и благоустройства промышленных предприятий. Промышленные ландшафты.

Концепции урбанизма и дезурбанизма в XX в., их практические следствия. Концепция «динаполиса» К. Доксиадиса. Город-сад Э. Ховарда. Идеи города-сада в России. Города-сады в практике. Решение проблем расплозвания городов. Концепции развития городов в системе расселения. Современные концепции и практика экологизации городов: экоселения, эколополис, экосити, симбиотические кварталы.

***Практические работы (8 часов):***

- Изучение истории развития городов
- Знакомство с промышленной и инженерной экологией
- Оценка промышленных предприятий города как субъектов антропогенного воздействия
- Экологическая классификация городов

***Пример исследовательской работы:***

- Оценка экосистем г. Воронежа

## **Тема 2. Функционально-планировочная структура и ландшафты г. Воронежа**

### ***Теория (4 часа)***

Урбанистические градиенты. Изменение микроклимата, биологического разнообразия, видового состава и структуры биоценозов по урбанистическим градиентам. Природные аналоги городских биотопов. Окраина города как экотон.

Административные и градостроительные единицы жилой застройки. Жилой район, микрорайон, квартал. Классификация селитебных территорий по плотности застройки. Соседство как базовая эколого-градостроительная единица городской структуры.

Исторический обзор формирования жилой застройки в городах Европейской части России. Типология соседств современных городов. Планировочные типы застройки селитебной зоны. Экологический каркас соседства.

Воздействие транспортных сооружений на окружающую среду. Отчуждение площадей. Роль автомобильного транспорта в химическом загрязнении атмосферного воздуха. Шумовое, электромагнитное и вибрационное загрязнение. Воздействие транспорта на водотоки. Состояние почв, растительности и животного населения вблизи транспортных сооружений. Полосы отчуждения как местообитания животных. Экологическое сопровождение при проектировании транспортного сооружения. Линии электропередач как субъект воздействия на животный мир и здоровье человека. Линейно-дорожные техногенные ландшафты.

### ***Практические работы (8 часов):***

- Оценка уровня загрязнения воздуха выхлопными газами автомобилей.
- Оценка уровня транспортного шума.
- Фитоценологическая характеристика полос отвода железных дорог. Полосы отвода железных дорог как местообитания животных.
- Автомобильные дороги как полигон зоологических исследований.

### ***Пример исследовательской работы:***

- Оценка автотранспортной нагрузки.
- Выявление элементов различных этапов застройки в городском ландшафте г. Воронежа

## **Тема 3. Структурно-функциональное построение системы комплексного урбоэкологического мониторинга**

### ***Теория (4 часа)***

Урбоэкологическое планирование и управление

Генеральный план города. Экологический раздел генплана (состав, этапы работ, общественное обсуждение). Экологические регламенты.

Органы управления. Административный и экономический механизмы урбоэкологического управления. Политика и компоненты устойчивого развития городов. Программные общенациональные направления экологизации крупных городов. Разработка целевых программ в области

охраны окружающей среды. Городские экологические программы как инструмент решения экологических проблем. Роль местных органов власти в урбоэкологическом управлении. Использование экологической информации для принятия управленческих решений. Участие населения, общественных экологических организаций и движений в процессе урбоэкологического управления.

Методы урбоэкологического мониторинга.

Значение статистической обработки. Основные понятия статистики. Статистические критерии. Способы описания совокупностей: средние величины и показатели изменчивости. Логика основных методов статистического анализа.

Программы для хранения данных, визуализации данных и статистического анализа.

***Практические работы (8 часов):***

–Экологический мониторинг, его принципы и роль в системе обеспечения экологической безопасности Оценка экологического раздела генерального плана города.

–Деятельность общественных экологических организаций г. Воронежа.

–Статистическая обработка результатов экологических исследований

***Пример исследовательской работы:***

–Урбоэкологический мониторинг участка городской среды.

.

**Тема 4. Воздушная среда города и её мониторинг**

***Теория (4 часа)***

Факторы и виды антропогенного воздействия на воздушную среду. Классификация источников загрязнения. Выбросы в атмосферу. Стационарные и передвижные источники загрязнения атмосферы. Организованные и неорганизованные выбросы.

Причины и процессы формирования климата в городе. Черты «городского климата». Изменение радиационного, температурного, ветрового режимов. Возможные изменения климата в связи с эмиссией парниковых газов. Микроклимат города.

Факторы формирования состава и качества атмосферного воздуха в городах. Показатели качества атмосферного воздуха в городе и методика их оценки. Уровень и структура загрязнения атмосферы в городах. Условия рассеивания загрязняющих веществ. Потенциал загрязнения атмосферы. Смоги. Состояние атмосферного воздуха в городах. Пространственная структура загрязнения. Приоритетные вещества-загрязнители.

Контроль за состоянием атмосферного воздуха. Организация мониторинга. Мероприятия по защите воздушного бассейна: санитарно-защитные зоны, архитектурно-планировочные и инженерно-организационные мероприятия. Малоотходные и безотходные технологии. Технические методы очистки выбросов.

***Практические работы (8 часов) - Мониторинг воздушной среды г. Воронежа в зональном ресурсном центре ЦДО:***

- Методы наблюдения за состоянием атмосферы.
- Физико-химические методы контроля. ПДК загрязнителей, индексы загрязнения атмосферы.
- Биоиндикация и биотестирование уровня загрязнений воздушной среды.

***Пример исследовательской работы:***

- Мониторинг воздушной среды в окрестностях ЦДО.

**Тема 5. Водная среда города и её мониторинг**

***Теория (4 часа)***

Водоснабжение и структура водопотребления городов. Системы водоотведения. Характеристика сточных вод городов и методы их очистки.

Изменение гидрологического баланса в условиях города. Регулирование стока. Виды водопользования. Хозяйственно-питьевое водоснабжение. Качество вод. Нормативы качества поверхностных вод и методы их оценки. Способы очистки вод поверхностного стока. Экорееабилитация малых рек и водоемов на территории города.

Формирование подземных вод на урбанизированных территориях. Изменение уровневого режима грунтовых и напорных подземных вод в городах и зонах их влияния. Подтопление территорий. Загрязнение подземных вод. Нормативы качества подземных вод и методика их оценки. Методы защиты подземных вод от истощения и загрязнения.

***Практические работы (8 часов) - Мониторинг водной среды г. Воронежа в зональном ресурсном центре ЦДО:***

- Отбор и хранение проб воды.
- Физические и органолептические методы анализа воды
- Химические исследования.
- Микробиологические показатели качества воды. Биоиндикация водной среды по планктону, бентосу, макрофитам. Сапробность вод, индекс сапробности.
- Биотестирование водных объектов. Водоросли, инфузории, дафнии, моллюски, рыбы в качестве тест-объектов

***Пример исследовательской работы:***

- Мониторинг качества воды.

**Тема 6. Геологическая среда и почвы города и их мониторинг**

***Теория (4 часа)***

Промышленное загрязнение почв. Твердые производственные и коммунальные отходы. Состав, свойства и объемы образования отходов. Сбор, удаление и утилизация отходов. Типы и объемы отходов в городах. Структура бытовых отходов. Токсикология твердых отходов. Воздействие полигонов производственных и коммунальных отходов на окружающую

среду. Утилизация твердых бытовых отходов (ТБО). Рециклинг. Сепарация ТБО. Переработка ТБО. Утилизация ТБО. Складирование. Санитарные свалки.

***Практические работы (8 часов) - Мониторинг почвенной среды г. Воронежа в зональном ресурсном центре ЦДО:***

-Методы наблюдения за состоянием почвы.

-Химический состав почв и методы его анализа. Химическое загрязнение почв.

-Биологическое загрязнение почв. Радиационное загрязнение почв.

-Биоиндикация почв. Растения-индикаторы и растения-аккумуляторы.

Биотестирование почв.

***Пример исследовательской работы:***

-Характеристика урбанозёма пришкольного участка

**Тема 7. Городская флора и её мониторинг**

**Тема 8. Городская фауна и её мониторинг**

***Теория (8 часов)***

Пути и особенности формирования флоры и фауны городов. Роль растительного и животного мира в урбоэкосистеме. Принципы создания зеленых насаждений в городах. Экологические функции зеленых насаждений. Структура растительного покрова в городе. Нормативные требования по озеленению города. Фитомелиорация городской среды. Фитомелиоративные системы и их классификация. Свойства растений, используемых в составе городских и пригородных насаждений. Методы оценки и картографирования состояния зеленых насаждений в городе.

Теоретические основы полевых исследований биологического разнообразия.

Фауна и флора, растительность и животное население, таксоцен, гильдия.

Таксономическое разнообразие. Современные представления о систематике и классификации организмов. Основные методы и подходы в биологической систематике.

Концепция биологического разнообразия. Уровни и формы биоразнообразия. Теория и практика сохранения биоразнообразия: региональный, национальный и международный уровень.

Оценка видового разнообразия: логические основания применяемых индексов.

Методы классификации и ординации сообществ.

Факторы, определяющие биоразнообразие. Основные концепции и «законы», объясняющие биоразнообразие. Связь биоразнообразия с другими параметрами сообществ. Значение биоразнообразия для человека.

Закономерности популяционной биологии. Влияние городской среды на фенетическую и демографическую структуру популяции. Подходы к анализу популяций.

Основы планирования эксперимента для исследования влияния факторов на онтогенез.

***Практические работы (16 часов):***

- Методы оценки обилия растений и животных в городской среде.
- Способы сбора и учета различных групп растений, позвоночных и беспозвоночных животных.
- Методы полевого учета напочвенных беспозвоночных.
- Геоботанические исследования в городской среде.
- Составление дихотомических ключей для определения растений.
- Составление дихотомических ключей для определения животных.
- Оценка стабильности развития методом флуктуирующей асимметрии.

***Пример исследовательской работы:***

- Исследование приспособлений к паразитизму у животных.
- Рисуночно-окрасочный полиморфизм в популяциях насекомых и моллюсков.
- Фенетическое исследование массовых видов жуужелиц.
- Морфометрический анализ растений в городской среде.
- Оценка крылового диморфизма насекомых.

**Тема 9. Основы аркологии и экологический мониторинг жилища и школы**

***Теория (4 часа)***

Экология жилища как раздел экологии человека. Факторы жилища, воздействующие на человека. Типология жилых зданий и помещений. Пространственные параметры, площадь и кубатура помещений. Санитарногигиенические нормы для жилых и рабочих помещений. Роль экономических и культурных факторов в распространении планировочных типов и пространственных параметров жилища (исторический обзор на примере России XX в.). Температура, влажность воздуха, режим аэрации и освещенности в жилище как экологические факторы. Химическое, электромагнитное и шумовое загрязнение помещений. Микрофлора, домашние и синантропные животные, комнатные растения в помещении.

Вредные физические воздействия: шум, вибрация, электромагнитные поля и излучения, радиационное воздействие. Основные понятия о шуме и его физические характеристики. Источники шума. Показатели шумового загрязнения и средства защиты. Шумовое зонирование городских территорий. Закономерности распространения звуковых волн. Защита от звуковых волн. Вибрация. Нормирование вибрационного воздействия. Типизация вибраций. Характер спектра вибраций. Степень допустимого воздействия. Защита от вибрации. Электромагнитные поля и методы защиты от их воздействия

Экологическая реконструкция городской территории Архитектурно-строительная экология. Сущность экологического совершенствования. Экологическая реставрация нарушенных ландшафтов.

Экологическая реконструкция производственных объектов и жилых зданий. Строительство, предусматривающее сохранение естественных ландшафтов. Строительство на неудобьях. Подземное и полуподземное строительство. Надземное строительство.

Архология как архитектурная концепция, учитывающая экологические факторы при проектировании сред обитания человека. Основные принципы архологии.

Экологическая геометризация архитектурного пространства. Решение проблем энерго- и ресурсосбережения при проектировании городской застройки. Стратегии ресурсосбережения в городе. Энергосберегающие здания. Понятие об эксэргии. Энергоактивные здания. Экологичные водопотребление и вентиляция. Экологичное освещение. Понятие об экологической комфортности. Тепло. Конвекция. Лучистый теплообмен. Теплоустойчивость. Влага. Звук. Свет. Инсоляционный режим. Загрязнение. Использование газовых плит. Биоэнергетика. Архитектурно-строительная бионика.

***Практические работы (8 часов):***

- Исследование пространственных параметров помещения.
- Оценка режима аэрации и инсоляции в помещении.
- Пространственное распределение температуры в помещении.
- Инвентаризация упаковочных материалов как компонента бытовых отходов.
- Важнейшие представители синантропных беспозвоночных помещений

***Пример исследовательской работы:***

- Экологический паспорт класса (квартиры и т.п.)

**Тема 10. Агроценозы урбанизированных территорий**

***Теория (4 часа)***

Пути влияния человека на агроценоз. Компоненты агробиогеноза: агрофитоценоз, агрозооценоз, атмосфера, поверхностные слои горной породы, почва, вода. Типы взаимоотношений организмов в агроценозе. Прямые и косвенные воздействия организмов друг на друга

Охрана аграрных ландшафтов от загрязнения тяжелыми металлами, нефтью и нефтепродуктами, бактериями, паразитами, пестицидами. Химические и биологические методы борьбы с вредными организмами. Методы интегрированной защиты растений и животных. Охрана земель от деградации. Водная и ветровая эрозия, оврагообразование. Осушение, орошение, рекультивация как мероприятия по регуляции и оптимизации агроландшафтов. Регуляция геохимии аграрного ландшафта. Лесомелиорация. Альтернативные системы сельского хозяйства: органическая, биодинамическая, биологическая, органно-биологическая, экологическая. Безопасность сельскохозяйственной продукции.

«Автотрофность» агроэкосистем. Устойчивые агроэкосистемы – привилегия совершенных социальных систем. Этапы истории агросферы: экс-



тенсивные (стихийно-равновесные) агроэкосистемы, интенсивные агроэкосистемы, адаптивные агроэкосистемы. Идеи Болотова. Механизмы сбережения ресурсов и энергии. Экологизация сельского хозяйства, ее сущность. Роль сельскохозяйственной экологии в производстве экологически чистых продуктов растениеводства и животноводства. Мониторинг сельскохозяйственных экосистем. Экологическая экспертиза в сельском хозяйстве. Роль экономики в решении экологических проблем сельского хозяйства. Перспективы перевода сельского хозяйства на экологическую основу.

***Практические работы (8 часов) - Мониторинг агроценозов г. Воронежа в зональном ресурсном центре ЦДО:***

- Мониторинг почвы агроценоза
- Мониторинг растительности агроценоза
- Мониторинг фауны агроценоза
- Мониторинг водного режима агроценоза

***Пример исследовательской работы:***

Мониторинг агроценозов г. Воронежа

#### **4. Обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

##### **Методическое обеспечение программы**

При реализации программы используются разнообразные **формы занятий**: теоретические и практические; комбинированные, занятия по изучению нового материала, обобщающие занятия; аудиторные и выездные занятия; экскурсии, практикумы, семинары, занятия-игры, занятия-эксперименты.

Практическим занятиям придается приоритетное значение. Используются такие практические методы как:

- наблюдение;
- измерение (расстояний и площадей по карте и на местности, крутизны склона, температуры и влажности воздуха);
- описание природных объектов (почвы, водоема, зеленого насаждения, соседства);
- описание объекта по картографическим материалам; графикам;
- определение биологических объектов по определителям;
- распознавание биологических объектов (натуральной и изобразительной наглядности);
- математические методы (расчет плотности застройки, параметров речного бассейна, индексов биоразнообразия и т.д.);
- представление и визуализация данных (построение диаграмм вручную и на компьютере, составление схем, презентаций);
- игровые методы (ролевые игры, игры с наглядным материалом);

- методы коллективной работы, дискуссии

Часть тем изучается при помощи дистанционных образовательных технологий.

Подбор форм и методов обучения зависит от возраста, психофизиологических особенностей обучающихся, специфики изучаемого материала.

### **Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса**

Образовательная программа предполагает следующие приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса:

- объяснительно-иллюстративный,
- репродуктивный,
- проблемное изложение,
- частично поисковый, эвристический,
- исследовательский (продуктивный).

Процесс обучения предусматривает реализацию личностно-ориентированных технологий обучения. Активно используются развивающие технологии обучения, в том числе на базе ТСО.

Необходимые знания даются путем лекций, бесед, рассказов, работы с литературой, творческих заданий, дидактических игр. Основная форма выработки практических умений и навыков – лабораторно-практические занятия. Методика проведения занятий предусматривает теоретическую подачу материала, а также практическую и исследовательскую деятельность, необходимую для закрепления материала и приобретения умений и навыков. Для контроля усвоения материала используются преимущественно тестовые методы и анализ работы ребенка над научно-исследовательской работой.

### **Организационное -техническое оснащение:**

- Инструкции по технике безопасности.
- Компьютер, мультимедийное оборудование.
- Методики исследований, составленные и апробированные педагогами группы.
- Методические пособия по отдельным темам курса.
- Разработки ролевых игр.
- Подобранный и обобщенный материал по темам исследований.
- Методические указания по оформлению научных работ.
- Памятка «Общие требования к выступающим на мероприятиях различного направления и уровня».
- Оборудование для проведения ИР
- Справочные материалы для выполнения ИР

### **Материально-техническое оснащение**

**Базой для реализации программы служит зональный ресурсный центр ЦДО (с комплектом приборов, оборудования и реактивов).**

### **Кадровое обеспечение**

**1. Педагог дополнительного образования** эколого-биологического направления. Должен владеть методологией и понятийным аппаратом общей экологии, зоологии, ботаники, прикладной экологии, физической географии, географии населения, наук о Земле; методикой обучения биологии и географии, методикой организации учебно-исследовательской деятельности; знать основные нормативно-правовые документы в области образования.

**2. Психолог**, при необходимости обеспечивающий психологическое сопровождение программы при подготовке учащихся к публичному выступлению на конференциях.

**3.** Эффективность реализации программы могут повысить консультации, разовые занятия, экскурсии и практикумы, проводимые **специалистами** в разных областях: ботанике, зоологии, почвоведении, метеорологии, ландшафтоведении, градостроительстве и архитектуре. Консультативную помощь в решении дидактических вопросов оказывает **методист ЦДО**.

**4. Лаборант** зонального ресурсного центра обеспечивает подготовку к работе приборов и оборудования.

### **Программное обеспечение персональных компьютеров**

Пакет Microsoft Office или Open Office

Графический редактор

Программа для работы с ГИС (напр., MapInfo)

Программы для работы с аэрокосмоснимками (типа SAS планета, Google Earth).

Программа для статистического анализа (напр., STATISTICA или SPSS)

Интернет-браузер

Программы для просмотра книг в формате pdf и djvu (Adobe Reader, WinDjvu и т.д.).

### **Информационное обеспечение**

#### **Информационное обеспечение для обучающихся**

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: Агар, 2000. - 386 с.
2. Браун В. Настольная книга любителя природы / Браун В. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 280 с.
3. Мир вокруг нас. - М.: ИПЛ, 1983.-175 с.

4. Негрбов, О.П. Экологические основы оптимизации и управления городской средой. Экология города / О.П. Негрбов, Д.М. Жуков, Н.В. Фирсова. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2000. – 271 с.
5. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. - М.: Мысль, 1990. - 657 с.
6. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. - М.- Просвещение, 1981.-255 с.
7. Экодинамика и экологический мониторинг. - СПб.: Наука, 1996.-442 с.
8. Яблоков А.В., Остроумов С.А. Охрана живой природы. Проблемы и перспективы. - М.: Лесная пром-сть, 1983.- 269 с.

### **Информационное обеспечение для педагога**

1. Библиографическое оформление реферата, курсовой и дипломной работы. - Воронеж: ВГАУ, 1995. - 15 с.
2. Братков В. В., Овдиенко Н.И. Геоэкология : учеб. пособие для студ.. - М. : Высш. шк., 2006. - 271 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.
4. Маслов Н.В. Градостроительная экология. – М.: Высшая школа, 2003. – 283 с.
5. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. - М.: Мир, 1986. - Т.1 - 2.
6. Тетиор А.Н. Городская экология. – М.: Академия, 2007. – 332 с.
7. Хомич В.А. Экология городской среды. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.
8. Хрибар С.Ф. Пробуем изучать живое: общие принципы исследовательской работы в области экологии и биологии для юных экологов и их руководителей / С.Ф. Хрибар. – М., 1999. – 18 с.
9. Экология города/ под ред Денисова В.В.. – М., Ростов-на-Дону: МарТ, 2008. – 832 с.
10. Экология города: учебник для вузов Министерства образования РФ/ под ред. Гутенева В.В.. – М., Волгоград: ПринТерра-Дизайн, 2010. – 816 с.
11. Экология крупного города (на примере г. Москвы). Учебное пособие/ под ред. А.А. Минина. –М.: Изд-во «ПАСЬВА», 2001. – 192 с.
12. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии. - М.: Academia, 2003. – 352 с.

### **4.2.Реестр электронных библиотечных ресурсов**

1. <http://www.ecoline.ru/>
2. <http://www.ecolife.ru/>

Портал экологического образования  
Эколога-образовательный сайт

## 5. Мониторинг образовательных результатов

### Формы подведения итогов реализации программы

Итоги работы подводятся посредством анализа результатов диагностики сформированности компетенций обучающихся.

Виды контроля:

**1. Стартовый контроль** проводится в начале учебного года в форме собеседования, выявляются базовые знания обучающихся, оцениваются коммуникативные качества ребенка, эмоциональная активность и склонность к исследовательской деятельности .

**2. Текущий контроль** проводится по окончании изучения темы с целью определить степень усвоения обучающимися учебного материала, выявить промежуточные результаты обучения, при необходимости внести соответствующие корректировки.

**3. Промежуточный контроль** проводится в течение каждого учебного года с целью определить степень усвоения обучающимися учебного материала, их готовность к усвоению нового материала, выявить обучающихся, отстающих и опережающих обучение.

**4. Итоговый контроль** проводится в конце курса обучения с целью определить изменения в показателях уровня развития личности обучающегося, его творческих способностей, определить результаты обучения, ориентировать обучающихся на дальнейшее обучение, получить сведения для совершенствования программы, методов и технологий обучения.

Система организации мониторинга образовательных результатов представлена в таблицах.

**Критерии оценки сформированности компетенций**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель тестовой оценки сформированной компетенции
Низкий	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Средний	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## Текущий и промежуточный контроль

Код	Планируемые результаты	Год, тема	Содержание требования в разрезе тем дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Задания		
						Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
УК-1	- знать: основное содержание дисциплины; - уметь изложить содержание основных вопросов курса; - иметь навыки сбора данных, основанных на наблюдениях; постановки эксперимента в полевых и лабораторных условиях	I-1, II-1, III-1	Сформированные и систематические знания дисциплины, умение дать их развёрнутую научную характеристику, навыки наблюдений и эксперимента в природных и лабораторных условиях	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
УК-2	- знать: правила техники безопасности; - уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; - иметь навыки соблюдения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ	I-3, II-3, III-3	Сформированные и систематические знания правил ТБ, умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; навыки соблюдения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
ОК-1	Знать: - правила и нормы коммуникации Уметь: - общаться в устной и письменной формах - участвовать в дискуссиях и семинарах Иметь навыки: - корректного решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	I-1...I-10. II-1...II-10 III-1...III-10	Сформированные и систематические знания правил и норм коммуникации, умение общаться в устной и письменной формах, навыки корректного решения задач межличностного взаимодействия	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.

ОК-2	Знать: правила работы в коллективе Уметь работать в коллективе при решении задач изучения дисциплины Иметь навыки толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	I-1...I-10. II-1...II-10 III-1...III-10	Сформированные и систематические знания правил работы в коллективе, умение работать в коллективе при решении задач изучения дисциплины, навыки толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
ОК-3	Знать: - основные закономерности взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях. Уметь использовать знание урбоэкологии для формирования активной жизненной позиции Иметь навыки активной, осознанной, целенаправленной природоохранной деятельности	I-1...I-10. II-1...II-10 III-1...III-10	Сформированные и систематические знания основных закономерностей взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях, умение использовать знание урбоэкологии для формирования активной жизненной позиции, навыки природоохранной деятельности	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
ООК-1	Знать: - основные понятия геоурбанистики и экологии города; урбоэкологии и ландшафтоведения - факты, характеризующие специфику природных компонентов в городской среде; - основные закономерности трансформации природных компонентов под антропогенным воздействием. Уметь - проводить экологическую и	I-2 II-2 III-2	Сформированные и систематические знания основных понятий урбоэкологии, специфики природных компонентов в городской среде; закономерности трансформации природных компонентов под антропогенным воздействием, умение проводить экологическую,	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.



	эстетическую оценку городской среды; -давать эколого-гигиеническую оценку урбанизированной территории и жилых помещений; Иметь навыки Определять проблемы в области урбоэкологии и осуществлять постановку соответствующих научных задач		эстетическую и гигиеническую оценку урбанизированной территории и жилых помещений; навыки определять проблемы в области урбоэкологии и осуществлять постановку соответствующих научных задач					
ООК-2	Знать: - основные методы полевого и лабораторного изучения растений и животных; - факты, характеризующие антропогенное воздействие на урбанизированных территориях и нормирование качества городской среды; Уметь - составлять характеристику населенного пункта и его территориальных частей с помощью картографических источников; - распознавать по натуральной и изобразительной наглядности фоновые виды флоры высших сосудистых растений, фауны позвоночных животных г. Воронежа, основные отряды беспозвоночных, фоновые виды синантропной фауны г. Воронежа; - применять методы полевого изучения организмов, соотносясь со спецификой природно-территориального комплекса; -проводить комплексное описание территории;	I-3...I-10. II-3...II-10 III-3...III-10	Сформированные и систематические знания основных методов полевого и лабораторного изучения растений и животных; нормирование качества городской среды; умение составлять характеристику населенного пункта и его частей с помощью картографических источников; распознавать фоновые виды флоры, фауны позвоночных животных фоновые виды синантропной фауны; применять методы полевого изучения организмов; проводить комплексное описание территории; навыки полевого и лабораторного исследования городской среды обитания	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.

	Иметь навыки Полевого и лабораторного исследования городской среды обитания							
ООК-3	<p>Знать: - основные закономерности взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях.</p> <p>— основные положения теоретико-методологического подхода к изучению проблем экологии города;</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать различные формы антропогенного воздействия;</li> <li>- проводить анализ с использованием картографических материалов;</li> <li>- осуществлять математические расчеты, проводить математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов</li> <li>-проводить эколого-эстетическую оценку рекреационных территорий;</li> <li>-оценивать экологическое состояние урбанизированной территории;</li> <li>- разрабатывать предложения по оптимизации городской среды;</li> </ul> <p>Иметь навыки анализа результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, их математической обработки и оценки достоверности полученных результатов</p>	I-3...I-10. II-3...II-10 III-3..III-10	<p>Сформированные и систематические знания основных закономерностей взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях,</p> <p>умение оценивать различные формы антропогенного воздействия; проводить анализ с использованием картографических материалов; проводить математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов, оценивать состояние урбанизированной территории и разрабатывать предложения по оптимизации городской среды;</p> <p>навыки анализа результатов исследований и оценки достоверности полученных результатов</p>	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.

ОРК-1	<p>Знать: - историко-географическую типологию городов; закономерности развития урбанизированных территорий;</p> <p>- экологические особенности различных типов антропогенных ландшафтов</p> <p>Уметь</p> <p>- описывать конкретный населенный пункт и его части;</p> <p>- применять знания об антропогенных воздействиях в городской среде для конструирования здорового образа жизни и экологически приемлемых способов взаимодействия с природной средой.</p> <p>Иметь навыки</p> <p>- выявления причин и условий возникновения экологических проблем городов с учетом их региональных проявлений;</p> <p>- анализа и выявления особенностей функционирования, механизмов деградации природных и природно-техногенных систем в составе урболандшафта</p>	I-3...I-10. II-3...II-10 III-3...III-10	<p>Сформированные и систематические знания типологии городов; закономерности развития урбанизированных территорий;</p> <p>умение описывать конкретный населенный пункт и его части; применять знания об антропогенных воздействиях в городской среде для конструирования здорового образа жизни и экологически приемлемых способов взаимодействия с природной средой, навыки выявления причин и условий возникновения экологических проблем городов;</p> <p>- анализа и выявления особенностей функционирования, механизмов деградации природных и природно-техногенных систем в составе урболандшафта</p>	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
ОРК-2	<p>Знать: -социально-экономические процессы, определяющие изменения в компонентах городской среды и влияющие на устойчивое функционирование городских систем;</p> <p>-причины и механизмы возникновения экологических</p>	I-1...I-10. II-1...II-10 III-1...III-10	<p>Сформированные и систематические знания процессов, влияющих на устойчивое функционирование городских систем; причины и механизмы возникновения экологических проблем в городах, пути их воз-</p>	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.

	<p>проблем в городах, пути их возможного решения. - различные варианты представления результатов проведённых исследований</p> <p>Уметь -работать с научной литературой; - готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, собственных проектов и решений</p> <p>Иметь навыки -представления результатов учебных и научных исследований</p>		<p>возможного решения, различные варианты представления результатов проведённых исследований, умение работать с научной литературой; готовить доклады и презентации, навыки представления результатов учебных и научных исследований</p>				материал.	
--	---	--	--	--	--	--	-----------	--

## Итоговый контроль

Код	Планируемые результаты	Содержание требования в разрезе тем дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Задания		
					Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
УК-1	- знать: основное содержание дисциплины; - уметь изложить содержание основных вопросов курса; - иметь навыки сбора данных, основанных на наблюдениях; постановки эксперимента в полевых и лабораторных условиях	Сформированные и систематические знания дисциплины, умение дать их развёрнутую научную характеристику, навыки наблюдений и эксперимента в природных и лабораторных условиях	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
УК-2	- знать: правила техники безопасности; - уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; - иметь навыки соблюдения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ	Сформированные и систематические знания правил ТБ, умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; навыки соблюдения техники безопасности при проведении полевых и лабораторных работ	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
ОК-1	Знать: - правила и нормы коммуникации Уметь: - общаться в устной и письменной формах - участвовать в дискуссиях и семинарах Иметь навыки: - корректного решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Сформированные и систематические знания правил и норм коммуникации, умение общаться в устной и письменной формах, навыки корректного решения задач межличностного взаимодействия	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
ОК-2	Знать: правила работы в коллективе	Сформированные и систематические знания	Практические занятия	Устный опрос, тестирование,	Обучающийся воспроизводит	Обучающийся выявляет	Обучающийся анализирует,

	<p>Уметь работать в коллективе при решении задач изучения дисциплины</p> <p>Иметь навыки толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий</p>	<p>правил работы в коллективе, умение работать в коллективе при решении задач изучения дисциплины, навыки толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий</p>	<p>тия, самостоятельная работа</p>	<p>ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации</p>	<p>термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.</p>	<p>взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.</p>	<p>оценивает, прогнозирует, конструирует.</p>
ОК-3	<p>Знать: - основные закономерности взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях.</p> <p>Уметь использовать знание урбоэкологии для формирования активной жизненной позиции</p> <p>Иметь навыки активной, осознанной, целенаправленной природоохранной деятельности</p>	<p>Сформированные и систематические знания основных закономерностей взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях, умение использовать знание урбоэкологии для формирования активной жизненной позиции, навыки природоохранной деятельности</p>	<p>Практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации</p>	<p>Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.</p>	<p>Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.</p>	<p>Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.</p>
ООК-1	<p>Знать: - основные понятия геоурбанистики и экологии города; урбоэкологии и ландшафтоведения</p> <p>- факты, характеризующие специфику природных компонентов в городской среде;</p> <p>- основные закономерности трансформации природных компонентов под антропогенным воздействием.</p> <p>Уметь</p> <p>- проводить экологическую и эстетическую оценку городской среды;</p> <p>-давать эколого-гигиеническую</p>	<p>Сформированные и систематические знания основных понятий урбоэкологии, специфики природных компонентов в городской среде; закономерности трансформации природных компонентов под антропогенным воздействием, умение проводить экологическую, эстетическую и гигиеническую оценку урбанизированной</p>	<p>Практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации</p>	<p>Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.</p>	<p>Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.</p>	<p>Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.</p>

	оценку урбанизированной территории и жилых помещений; Иметь навыки Определять проблемы в области урбоэкологии и осуществлять постановку соответствующих научных задач	территории и жилых помещений; навыки определять проблемы в области урбоэкологии и осуществлять постановку соответствующих научных задач					
ООК-2	Знать: - основные методы полевого и лабораторного изучения растений и животных; - факты, характеризующие антропогенное воздействие на урбанизированных территориях и нормирование качества городской среды; Уметь - составлять характеристику населенного пункта и его территориальных частей с помощью картографических источников; - распознавать по натуральной и изобразительной наглядности фоновые виды флоры высших сосудистых растений, фауны позвоночных животных г. Воронежа, основные отряды беспозвоночных, фоновые виды синантропной фауны г. Воронежа; - применять методы полевого изучения организмов, соотносясь со спецификой природно-территориального комплекса; -проводить комплексное описание территории; Иметь навыки Полевого и лабораторного исследования городской среды	Сформированные и систематические знания основные методы полевого и лабораторного изучения растений и животных; нормирование качества городской среды; умение составлять характеристику населенного пункта и его частей с помощью картографических источников; распознавать фоновые виды флоры, фауны позвоночных животных фоновые виды синантропной фауны; применять методы полевого изучения организмов; проводить комплексное описание территории; навыки полевого и лабораторного исследования городской среды обитания	Практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.

	обитания						
ООК-3	<p>Знать: - основные закономерности взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях.</p> <p>— основные положения теоретико-методологического подхода к изучению проблем экологии города;</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать различные формы антропогенного воздействия;</li> <li>- проводить анализ с использованием картографических материалов;</li> <li>- осуществлять математические расчеты, проводить математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов</li> <li>-проводить эколого-эстетическую оценку рекреационных территорий;</li> <li>-оценивать экологическое состояние урбанизированной территории;</li> <li>- разрабатывать предложения по оптимизации городской среды;</li> </ul> <p>Иметь навыки анализа результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, их математической обработки и оценки достоверности полученных результатов</p>	<p>Сформированные и систематические знания основных закономерностей взаимодействия природной среды с деятельностью человека на урбанизированных территориях,</p> <p>умение оценивать различные формы антропогенного воздействия; проводить анализ с использованием картографических материалов; проводить математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов, оценивать состояние урбанизированной территории и разрабатывать предложения по оптимизации городской среды;</p> <p>навыки анализа результатов исследований и оценки достоверности полученных результатов</p>	<p>Практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации</p>	<p>Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.</p>	<p>Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.</p>	<p>Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.</p>
ОРК-1	<p>Знать: - историко-географическую типологию городов; закономерности раз-</p>	<p>Сформированные и систематические знания типологии городов; закономерности</p>	<p>Практические занятия, само-</p>	<p>Устный опрос, тестирование, ситуационные</p>	<p>Обучающийся воспроизводит термины,</p>	<p>Обучающийся выявляет взаимосвязи,</p>	<p>Обучающийся анализирует, оценивает,</p>



	<p>вития урбанизированных территорий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологические особенности различных типов антропогенных ландшафтов</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать конкретный населенный пункт и его части;</li> <li>- - применять знания об антропогенных воздействиях в городской среде для конструирования здорового образа жизни и экологически приемлемых способов взаимодействия с природной средой.</li> </ul> <p>Иметь навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявления причин и условий возникновения экологических проблем городов с учетом их региональных проявлений;</li> <li>- анализа и выявления особенностей функционирования, механизмов деградации природных и природно-техногенных систем в составе урболандшафта</li> </ul>	<p>сти развития урбанизированных территорий;</p> <p>умение описывать конкретный населенный пункт и его части; применять знания об антропогенных воздействиях в городской среде для конструирования здорового образа жизни и экологически приемлемых способов взаимодействия с природной средой, навыки выявления причин и условий возникновения экологических проблем городов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа и выявления особенностей функционирования, механизмов деградации природных и природно-техногенных систем в составе урболандшафта</li> </ul>	<p>стоятельная работа</p>	<p>задачи, выступления на конференциях, публикации</p>	<p>основные понятия, способен узнавать изученные явления.</p>	<p>классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.</p>	<p>прогнозирует, конструирует.</p>
ОРК-2	<p>Знать: -социально-экономические процессы, определяющие изменения в компонентах городской среды и влияющие на устойчивое функционирование городских систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-причины и механизмы возникновения экологических проблем в городах, пути их возможного решения.</li> <li>- различные варианты представления результатов проведенных исследований</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-работать с научной</li> </ul>	<p>Сформированные и систематические знания процессов, влияющих на устойчивое функционирование городских систем; причины и механизмы возникновения экологических проблем в городах, пути их возможного решения, различные варианты представления результатов проведенных исследований, умение работать с научной литературой; готовить доклады и презентации, навыки представления ре-</p>	<p>Практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи, выступления на конференциях, публикации</p>	<p>Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать изученные явления.</p>	<p>Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.</p>	<p>Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.</p>

	литературой; - готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, собственных проектов и решений Иметь навыки -представления результатов учебных и научных исследований	зультатов учебных и научных исследований					
--	--	--	--	--	--	--	--

[Введите текст]