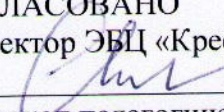


Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Центр образования  
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»  
ЭБЦ «Крестовский остров»

СОГЛАСОВАНО

Директор ЭБЦ «Крестовский остров»

 А.Р.Ляндзберг

Протокол педагогического совета

№ 4 от «04» марта 2014

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

 М.Р.Катунова

Приказ № 1496  
от «05» июня 2014



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)  
ПРОГРАММА  
«ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ»

Срок реализации программы: 4 года  
Возраст обучающихся: 11-17 лет

Авторы- составители:  
Басс Михаил Григорьевич,  
педагог дополнительного образования  
Ляндзберг Артур Рэмович,  
педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом  
ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»  
Протокол № 6 от «05» июня 2014.

Санкт-Петербург  
2014 год

## **Пояснительная записка**

Данная программа является частью пакета программ Эколого-биологического центра «Крестовский остров» СПбГДТЮ и осуществляется во взаимосвязи с общей концепцией программы Лаборатории Экологии (авторы: Е.В.Ашик, М.Г.Басс, Ю.В.Зайцева, А.Р.Ляндзберг, Н.В.Николаева, П.П.Скучас). Спецификой программы является ее направленность на формирование у учащегося ощущения Себя как части единого и взаимозависимого живого мира планеты. Работа в данном направлении является актуальной и остро необходимой, поскольку формирование у подрастающего поколения активной гражданской позиции в сочетании экологической грамотностью – обязательное условие как успешного решения региональных экологических проблем, так и выживания и устойчивого развития человечества в целом. В настоящее время экология перестала быть только наукой, теперь это одна из самых бурно развивающихся отраслей знаний, включающая как вопросы взаимодействия различных организмов с окружающей средой, так и вопросы воздействия человека на среду, пути минимизации этих воздействий, а также затрагивающая социальные аспекты, такие как экологическое сознание, экологическое воспитание и образование. Программа в ее современном варианте формировалась и проходила практическую проверку в ходе работы Лаборатории в течение последних лет.

**Направленность программы** — естественнонаучная.

**Новизной данной программы** является с одной стороны, комплексный подход к изучению экологии, в котором объединены традиционные, классические воззрения на взаимодействия живых организмов (прежде всего животных) друг с другом и со средой обитания, с другой активно привлекаются современные сведения из общебиологических дисциплин (цитологии, генетики,

молекулярной биологии, эволюционного учения). Обучающиеся познакомятся с историей возникновения жизни на Земле, с историей развития биосферы и законами ее формирования современными представлениями о систематике. **Отличительной особенностью данной программы** является интеграция разных областей знаний: общая экологии, зоология и экология различных групп животных, общая биология.

**Актуальность данной программы** проистекает из обоснованной необходимости обладания основами экологических знаний не только для каждого будущего биолога, но и для любого современного члена общества. Однако экология как отдельный предмет в большинстве случаев не преподается в школах Санкт-Петербурга. Изучению этой дисциплины отведена лишь небольшая часть в курсе общей биологии для старшеклассников, которая не в состоянии решить задачу формирования ответственного подхода к вопросу защиты окружающей среды. С другой стороны, наблюдается серьезное отставание школьной программы по биологии вообще и по зоологии в частности от реального состояния современной науки в настоящее время. Кроме того, любой эколог независимо от своей специализации должен обладать достаточными базовыми знаниями в области зоологии для того, чтобы верно оценивать значение и роль различных животных в экосистемных процессах.

**Педагогическая целесообразность** определяется сочетанием комплексного подхода к изучению экологии животных с интеграцией сведений из разных областей знаний. Кроме того, большое внимание, уделяемое работе над индивидуальными или групповыми исследовательскими проектами, позволяет решать широкий спектр не только обучающих, но и развивающих и воспитательных задач.

## **Цель программы:**

Основной целью программы является создание условий для наиболее полного и гармоничного развития личности учащегося и ощущения им Себя как части единого и взаимосвязанного живого мира планеты.

## **Задачи первого года обучения:**

### **Обучающие:**

- 1.1. Получение базовых знаний в различных областях общей биологии (эволюционное учение, цитология, палеонтология), зоологии позвоночных (систематические группы хордовых, эволюционные связи между ними, роль позвоночных в экологических сообществах).  
Расширение кругозора учеников в области направлений современной биологической науки.
- 1.2. Приобретение навыков наблюдения за животными и растениями в природных условиях, работы с микроскопом, биологического рисунка.

### **Развивающие:**

- 1.3. Формирование базовой экологической грамотности.
- 1.4. Развитие познавательной активности, внимания и памяти, способности эмпатии, логического мышления.

### **Воспитательные:**

- 1.5. Начало формирования детского коллектива как коллектива единомышленников, равнодушных и доброжелательных людей.
- 1.6. Приобретение начальных навыков участия в учебных выездах, самообеспечения в полевых условиях, самоуправления детского коллектива.

## **Задачи второго года обучения:**

### **Обучающие:**

- 1.7. Получение базовых знаний в различных областях общей биологии (эволюционное учение, цитология, общая экология, палеонтология), зоологии позвоночных (систематические группы хордовых, эволюционные связи между ними, роль позвоночных в экологических сообществах), анатомии, физиологии и систематики растений. Расширение кругозора учеников как в области направлений современной биологической науки, так и в области методов ведения научного поиска.
- 1.8. Приобретение навыков постановки экспериментов, наблюдения за животными и растениями в природных условиях, работы с микроскопом, биологического рисунка, обработки собранных материалов, написания самостоятельных работ.

### **Развивающие:**

- 1.9. Формирование базовой экологической грамотности.
- 1.10. Приобретение способности аргументировано оценить приемлемость для себя такого рода деятельности как научная работа.
- 1.11. Развитие познавательной активности, внимания и памяти, способности эмпатии, логического мышления.

### **Воспитательные:**

- 1.12. Формирование детского коллектива как коллектива единомышленников, равнодушных и доброжелательных людей.
- 1.13. Приобретение навыков участия в учебных выездах и экспедициях, самообеспечения в полевых условиях, самоуправления детского коллектива.

## **Задачи третьего и последующих лет обучения**

### **Обучающие:**

- 1.14. Углубление знаний в общей биологии (генетика, основы биохимии и молекулярной биологии), зоологии (общая зоология, частная орнитология, териология), экологии (рациональное природопользование, загрязнение окружающей среды), методах научного исследования, статистике, аналитической химии, гидробиологии.
- 1.15. Приобретение навыков пользования аналитическим и экспериментальным оборудованием, компьютером, постановки современного эксперимента.

### **Развивающие:**

- 1.16. Развитие навыков самостоятельного формулирования научной задачи и поиска методов ее решения, использования статистических методов для обработки результатов. Развитие навыков публичного выступления, ведения научной дискуссии.
- 1.17. Приобретение навыков «мозгового штурма» и принятия решения в нестандартных ситуациях.
- 1.18. Приобретение опыта руководства исследовательскими работами, проведением экскурсии, организации семинаров и других мероприятий для обучающихся 1-2 годов обучения.

### **Воспитательные:**

- 1.19. Освоение навыков общения, коллективной деятельности и самоорганизации детского коллектива для решения разнообразных задач.
- 1.20. Воспитание чувства собственного достоинства, ответственности за результаты своего труда, внимательного и уважительного отношения к другим людям и их мнению.

- 1.21. Формирование активной гражданской позиции, развитие ответственного, грамотного отношения к экологическим проблемам.
- 1.22. Создание условий для осознанной профессиональной ориентации обучающихся.

### **Характеристика обучающихся и организация учебного процесса**

Программа рассчитана на работу с обучающимися 11-17 лет. Изначальная углубленная подготовка в области биологии не обязательна. Более значимым фактором является личностная мотивация ребенка к получению знаний и практических навыков в избранном направлении.

На первом уровне освоения программы (11-14 лет) особое внимание уделяется таким возрастным особенностям обучающихся как общая любознательность, стремление к успешной социализации в среде сверстников, тяга к получению новых практических навыков (в том числе и при работе в полевых условиях). Как правило, начиная со второго года обучения обучающиеся имеют опыт участия в экспедициях Лаборатории и ведут работу по индивидуальным или групповым исследовательским проектам.

На втором уровне освоения (13-17 лет) создаются условия для наиболее полного учета психолого-педагогических особенностей обучающихся: производится индивидуальный подбор образовательного маршрута, форм и методов индивидуальной исследовательской и иной деятельности обучающихся в Лаборатории. В составе групп второго уровня занимаются обучающиеся, как правило из числа закончивших освоение базовой части программы или других программ Лаборатории первого уровня. Производится индивидуальная работа по профессиональной ориентации обучающихся. Обучение в Лаборатории не предполагает обязательного дальнейшего образования и специализации обучающихся в эколого-биологическом направлении.

**Сроки реализации программы:** Продолжительность освоения программы составляет 4 года, 1 год обучения - объем курса - 216 часов, начиная со 2 года объем курса - 288 часов.

**Формы и режим занятий:** На первом году обучения занятия проводятся один раз в неделю на базе ЭБЦ «Крестовский остров» (по 3 часа), кроме того ежемесячно организуется экскурсия (4 часа) и полевой выезд (8 часов). На втором обучения и последующих годах обучения добавляется занятие, посвященное работе над индивидуальными или групповыми исследовательскими проектами (2 часа в неделю). В некоторых случаях, исходя из характеристик обучающихся конкретной группы на втором последующих годах обучения возможно альтернативное построение режима занятий: одно занятие продолжительностью 4 часа (2 часа теория + 2 часа практика), второе занятие, продолжительностью 2 часа, посвященное выполнению самостоятельной исследовательской работы и один раз в месяц проводится полевой выезд (8 часов) для знакомства с экологией животных Ленинградской области.

Предполагаются следующие формы проведения занятий: лекционные занятия, семинары с обсуждением докладов обучающихся или мнений по различным систематическим группировкам и эволюционным предположениям, практические занятия с использованием коллекций лаборатории, экскурсии по природным объектам и в естественнонаучные музеи Санкт-Петербурга Зоологический музей ЗИН РАН, Ленинградский зоопарк, Ботанический сад и музей БИН РАН. Также экскурсии проводятся на базе музея кафедры Зоологии беспозвоночных и коллекций кафедры Зоологии позвоночных Биологического факультета СПбГУ. В ходе работы обучающихся над самостоятельными исследованиями предполагается проведение индивидуальных и групповых консультаций (в зависимости от этапа работы).



**Формы подведения итогов:** зачетные занятия проводятся в конце тематических блоков. Их форма: закрытые и развернутые тесты, групповые зачетные работы, разработка практических рекомендаций. На начальных этапах обучения зачетные занятия проводятся в игровой форме, чтобы помочь обучающимся преодолеть страх перед необходимым контролем усвоения знаний. По мере освоения программы, игры постепенно усложняются, приобретая характер семинаров. Групповые формы зачетов подразумевают публичный доклад и оппонирование со стороны обучающихся из других зачетных групп. Параллельно учебному процессу формируется специальная ветвь обсуждений в лабораторной группе в Интернете, где периодически размещаются задания, подразумевающие поиск информации и формирование обоснованного ответа. Данные ответы обсуждаются всеми участниками дискуссии, за продуктивные мысли и новые факты назначаются баллы. обучающиеся, набравшие в ходе обсуждения достаточное количество баллов, получают зачет по курсу.

## **Продолжительность и уровни освоения программы.**

Программа является интегрированной, комплексной по видам деятельности, двухуровневой общеобразовательной программой, включающей в себя постоянный базовый и вариативный блоки.

Продолжительность освоения программы в среднем составляет четыре года. Наличие индивидуальных образовательных маршрутов позволяет обучающимся при желании увеличить объем и количество изучаемых курсов. При этом продолжительность освоения программы может увеличиваться.

Программа имеет два уровня: базовый блок (1-2 год обучения) и вариативный блок (3-4 год обучения).

## **1. Первый уровень освоения программы.**

**Базовый блок** (11-14 лет, 1-2 год обучения).

Занятия проходят в постоянных учебных группах, обучающиеся занимаются под руководством одного из преподавателей Лаборатории. Базовый блок учебной программы постоянен и примерно совпадает во всех учебных группах. Вариативная часть программы первого уровня включает в себя мини-семинары и индивидуальные консультации, тематику которых определяют сами обучающиеся, а также процесс их знакомства с исследовательской деятельностью Лаборатории и постепенного в нее включения. Общий объем программы, осваиваемой обучающимися 1 год обучения - 216 часов, 2 года обучения - 288 часов. Летом организуется "Малая" (учебная) экспедиция.

## **2. Второй уровень освоения программы.**

**Вариативный блок** (13-17 лет, 3-4 год обучения).

Программа этого уровня построена по вариативно-блочному принципу: обучающиеся в Лаборатории самостоятельно выбирают тематику части учебных занятий (из числа предложенных тематических блоков-спецкурсов) и направление своей научной деятельности. Общий объем программы, осваиваемой обучающимся в течение года составляет 288 часов, в том числе 72 часа обязательного курса «Обработка материалов наблюдений и оформление самостоятельной исследовательской работы» и 216 часов спецкурсов по выбору, сформированных из предложенного списка с учетом пожеланий обучающихся и характеристики конкретной учебной группы, определяемой педагогом. Научное руководство исследовательскими работами осуществляется педагогами и выпускниками Лаборатории или специалистами из других коллективов Дворца и города. Обучающиеся участвуют в

предметных олимпиадах и конференциях, организуют исследовательскую работу своих младших коллег, а также общественную жизнь коллектива. Полевые выезды организуются согласно научной программе Лаборатории. В летнее время обучающиеся принимают участие в работе «Большой» экспедиции, т.е. занимаются реальной научно-исследовательской работой.

## **Особенности образовательной среды Лаборатории.**

В Лабораторию принимаются все желающие. Специальный механизм предварительного отсева отсутствует: он происходит естественным путем в процессе знакомства обучающихся с учебной программой, планами и направлениями научных исследований Лаборатории, а также после получения первого реального опыта участия в лекциях и полевых учебных выездах.

Особенностью образовательной среды Лаборатории является отсутствие установки на обязательную специализацию и профессиональную ориентацию обучающихся в эколого-биологическом направлении. Учащемуся дается возможность попробовать себя в научно-исследовательской работе и оценить приемлемость для себя такого рода деятельности. В современных социально-экономических условиях специализация в направлении научной деятельности приемлема для весьма ограниченного круга людей. Поэтому программа Лаборатории предполагает многовариантный сценарий специализации и реализации его социальной активности в рамках учебного коллектива. Такими направлениями может быть творческая деятельность, организационная или педагогическая работа, освоение компьютерных технологий и методик химического анализа. Положительным результатом работы педагога считается также осознанный переход обучающегося в другой учебный коллектив ЭБЦ или Дворца.

В рамках Лаборатории учащемуся предлагается широкий выбор тем и форм исследовательской работы под руководством педагогов и выпускников

Лаборатории, а также специалистов СПбГУ и других научных организаций Санкт-Петербурга. Одна из особенностей коллектива - широкий спектр тем ведущихся в ней исследований: как по объектам (орнитология, герпетология, ихтиология, гидробиология, лишенология, геоботаника, комплексный и приборный мониторинг состояния окружающей среды), так и по методам (классическое полевое исследование, биологический и природный мониторинг, приборные методы исследования, экспериментальная работа). Приветствуется периодическая смена обучающимися тем и методов своей работы, что позволяет им уже в школьном возрасте получить представление о разных областях современной биологии.

Обучающимися и выпускниками Лаборатории осуществляются разнообразные формы социальной и творческой активности в рамках коллектива: организация праздников и экскурсий, художественное оформление Лаборатории, работа по оптимизации библиотеки и архива, сбор коллективного фольклора и т.д.

Многообразные формы групповой активности, участие в организуемых Лабораторией экспедициях позволяет развить у учащегося целый комплекс как чисто практических (самообеспечение в полевых условиях, работа с микроскопической техникой и аналитическими приборами, работа на компьютере и в Интернете), так и психологических навыков: общение и работа в группе, в том числе при экстремальных нагрузках, осуществление группового самоуправления и др.

Наконец, важнейшей особенностью образовательной среды Лаборатории является ее доброжелательная, комфортная психологическая атмосфера.

## **Ожидаемые результаты первого учебного года**

1. Получены базовые знания в различных областях общей биологии (эволюционное учение, цитология, палеонтология), зоологии позвоночных (систематические группы хордовых, эволюционные связи между ними, роль позвоночных в экологических сообществах). Расширен кругозор учеников в области направлений современной биологической науки.
2. Приобретены навыки, наблюдения за животными и растениями в природных условиях, работы с микроскопом, биологического рисунка.
3. Сформированы основы базовой экологической грамотности.
4. Достигнуто развитие познавательной активности, внимания и памяти, способности эмпатии, логического мышления.
5. Начато формирование детского коллектива как коллектива единомышленников, равнодушных и доброжелательных людей.
6. Приобретены начальные навыки участия в учебных выездах, самообеспечения в полевых условиях, самоуправления детского коллектива.

## **Ожидаемые результаты второго учебного года**

1. Получены базовые знания в различных областях общей биологии (эволюционное учение, цитология, палеонтология), зоологии позвоночных (систематические группы хордовых, эволюционные связи между ними, роль позвоночных в экологических сообществах). Расширен кругозор учеников как в области направлений современной биологической науки, так и в области методов ведения научного поиска.
2. Приобретены навыки постановки экспериментов, наблюдения за животными и растениями в природных условиях, работы с микроскопом, биологического рисунка, обработки собранных материалов, написания самостоятельных работ.

3. Сформированы основы базовой экологической грамотности.
4. Приобретена способность аргументировано оценить приемлемость для себя такого рода деятельности как научная работа.
5. Достигнуто развитие познавательной активности, внимания и памяти, способности эмпатии, логического мышления.
6. Сформирован детский коллектив как коллектива единомышленников, равнодушных и доброжелательных людей.
7. Приобретены навыки участия в учебных выездах и экспедициях, самообеспечения в полевых условиях, самоуправления детского коллектива.

### **Ожидаемые результаты третьего и последующих учебных лет**

1. Углублены знания в общей биологии (генетика, основы биохимии и молекулярной биологии), зоологии (общая зоология, частная орнитология, териология), экологии (рациональное природопользование, загрязнение окружающей среды), методах научного исследования, статистике, аналитической химии, гидробиологии.
2. Приобретены навыки пользования аналитическим и экспериментальным оборудованием, компьютером, постановки современного эксперимента.
3. Развита способность самостоятельного формулирования научной задачи и поиска методов ее решения, использования статистических методов для обработки результатов. Развита способность публичного выступления, ведения научной дискуссии.
4. Приобретены навыки «мозгового штурма» и принятия решения в нестандартных ситуациях.
5. Приобретен опыт руководства исследовательскими работами, проведением экскурсии, организации семинаров и других мероприятий для обучающихся 1-2 годов обучения.

6. Освоены навыки общения, коллективной деятельности и самоорганизации детского коллектива для решения разнообразных задач.
7. Воспитано чувство собственного достоинства, ответственности за результаты своего труда, внимательного и уважительного отношения к другим людям и их мнению.
8. Сформирована активная гражданской позиции, развито ответственное, грамотное отношение к экологическим проблемам.
9. Созданы условия для осознанной профессиональной ориентации обучающихся.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

### ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ (216 часов)

N разде -ла	Название раздела и темы	Количество часов		
		Теори я	Практ ика	Всего
1.	Знакомство с Дворцом, ЭБЦ и Лабораторией	2	1	3
2.	Предмет, цели и методы современной биологии	2	1	3
3.	История развития биологии и эволюционного учения	24	42	66
4.	Выезды «Я и Мы»	-	12	12
5.	История развития жизни на Земле и основы зоологии позвоночных животных	44	64	108
6.	Весенняя полевая практика		24	24
	<b>ИТОГО за год:</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>216</b>

### ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ (288 часов)

N разде -ла	Название раздела и темы	Количество часов		
		Теори я	Практ ика	Всего
1.	История развития жизни на Земле и основы зоологии позвоночных животных (продолжение)	36	72	108
2.	Обработка материалов наблюдений и оформление самостоятельной исследовательской работы	-	72	72
3.	Цитология и основы биохимии	36	72	108
	<b>ИТОГО за год:</b>	<b>72</b>	<b>216</b>	<b>288</b>



**ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ (288 часов)**

<b>№</b> <b>разде-</b> <b>ла</b>	<b>Название раздела и темы</b>	<b>Количество часов</b>		
		<b>Теори</b> <b>я</b>	<b>Практ</b> <b>ика</b>	<b>Всего</b>
<b>1.</b>	Обработка материалов наблюдений и оформление самостоятельной исследовательской работы (обязательный курс)	-	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>2.</b>	Спецкурсы по выбору суммарной продолжительностью:	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>216</b>
	<b>ИТОГО за год:</b>	<b>72</b>	<b>216</b>	<b>288</b>

**ЧЕТВЕРТЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ (288 часов)**

<b>№</b> <b>разде-</b> <b>ла</b>	<b>Название раздела и темы</b>	<b>Количество часов</b>		
		<b>Теори</b> <b>я</b>	<b>Практ</b> <b>ика</b>	<b>Всего</b>
<b>1.</b>	Обработка материалов наблюдений и оформление самостоятельной исследовательской работы (обязательный курс)	-	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>2.</b>	Спецкурсы по выбору суммарной продолжительностью:	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>216</b>
	<b>ИТОГО за год:</b>	<b>72</b>	<b>216</b>	<b>288</b>

**Общий список предлагаемых спецкурсов 3-4 годов обучения**

N раздела	Название раздела и темы	Количество часов		
		Теор ия	Прак тика	Всег о
1.	Генетика и основы молекулярной биологии	36	72	108
2.	Методы современного биологического эксперимента	12	24	36
3.	Основы статистики	24	48	72
4.	Общая и частная орнитология	36	72	108
5.	Методы учета позвоночных животных	12	24	36
6.	Фотография и ее применение в биологии	12	24	36
7.	Основы общей экологии	36	72	108

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ БАЗОВОГО БЛОКА

*1-2 год обучения*

## **1. Знакомство с Дворцом, ЭБЦ и Лабораторией**

История и структура ЭБЦ «Крестовский остров» и Лаборатории. Программа занятий в Лаборатории, основные требования к обучающимся. Занятие-беседа. Экскурсия по ЭБЦ.

## **2. Предмет, цели и методы современной биологии**

Предмет современной биологии. Деление биологии на дисциплины по уровню и по предмету изучения. Современные направления развития биологии.

## **3. История развития биологии и эволюционного учения**

История возникновения биологии как самостоятельной научной дисциплины. Признаки живых систем с точки зрения биологии и физики. Основные критерии живого.

Выезд в р-н пл. Старый Петергоф. Организация полевой работы. Техника безопасности и основные правила при работе в поле.

Развитие эволюционного учения. Эволюционистские взгляды древних. Научные предпосылки возникновения теории эволюции. Теория эволюции Ж.-Б. Ламарка: основные положения, их критика.

История создания и основные положения теории эволюции Ч. Дарвина. Палеонтологические, сравнительно-морфологические, биохимические, этологические и экологические доказательства эволюции. Развитие взглядов Ч. Дарвина и кризис дарвинизма в начале XX века.

Создание и основные положения Синтетической теории эволюции.

Выезд в пос. Можайское. Добыча и изучение ископаемых остатков Ордовикского периода.

Многообразие живых существ. Основные принципы современной классификации. Основные группы живых организмов и их характеристика.

Выезд в Линдуловскую рощу. Основные формы ледникового и послеледникового рельефа на территории Ленинградской области. Представители современной флоры и фауны.

Итоговый зачет по теме «История развития биологии и эволюционного учения». Работа в группах, тестирование, выполнение творческих заданий.

#### **4. Выезды «Я и Мы»**

Организация работы и распределение ролей в группе. Основные экспедиционные поручения и их функционал. Деловая игра.

Экскурсии. Основные приспособления животных и растений к зимнему периоду. Следы жизнедеятельности животных зимой.

#### **5. История развития жизни на Земле и основы зоологии позвоночных животных**

Возникновение жизни на Земле. Креационистские взгляды. Теории панспермии и самозарождения. Необходимые этапы процесса самозарождения и имеющиеся экспериментальные подтверждения их возможности. Опыты С.Миллера, Г.Юри, А.И.Опарина. Палеонтологические данные о процессе возникновения жизни.

Ход биологической эволюции. Геохронология. Деление прошлого Земли на эры и периоды. Эволюция в докембрии. Основные этапы становления современного типа метаболизма. Появление фотосинтетиков, аэробов. Симбиотическая теория возникновения эукариот. Возникновение многоклеточности. Теории И.И.Мечникова и Э.Геккеля. Ход возникновения основных групп многоклеточных животных. Ход эволюции в фанерозое. Геологическое прошлое Ленинградской области. Формирование современной флоры и фауны в послеледниковое время. **Работа с ископаемыми остатками.**

Основы зоологии позвоночных животных. Характеристика животных как отдельного царства многоклеточных. Место типа Хордовые в макросистеме животных. Характеристика типа Хордовые.

Подтип Оболочники. Особенности строения и экологии оболочников, их связь с другими группами Хордовых. Асцидии, сальпы, аппендикулярии. Индивидуальное развитие оболочников. **Просмотр микроскопических препаратов.**

Подтип Бесчерепные. Место бесчерепных в системе и эволюции Хордовых. Особенности строения и биологии современных бесчерепных. Ланцетник как наиболее близкая к гипотетическим предкам хордовых современная форма. **Просмотр микроскопических препаратов.**

Подтип Позвоночные. Особенности строения позвоночных как наиболее эволюционно продвинутой и широко распространенной группы Хордовых. Основные системы органов позвоночных и их эволюция.

Надкласс Бесчелюстные и его современные представители. Особенности и примитивные черты строения Круглоротых. Биология и хозяйственное значение миног и миксин. Круглоротые в фауне Ленинградской области.

**Препарирование речной миноги, изучение строения жаберного аппарата, сердца, головного мозга.**

Надкласс Рыбы. Сходство и различие в строении и имеющихся адаптациях между классами Хрящевые и Костные рыбы.

Прогрессивные и примитивные черты строения Хрящевых рыб, их распространение и биология. Многообразие Костных рыб. Особенности строения примитивных групп: Осетрообразных, Амиеобразных, Панцирников. Костистые рыбы как наиболее молодая и широко распространенная группа современных рыб. Их распространение и значение для водных экосистем. Оседлые и проходные рыбы. Рыбы в фауне Ленинградской области.

**Препарирование малька, изучение строения жаберного аппарата, осевого скелета, пилорических отростков.**

Надкласс Тетраподы. Основные особенности строения. Эволюция тетрапод. Класс Амфибии как ранние представители тетрапод. Особенности Амфибий как первого частично наземного класса позвоночных. Приспособления Амфибий к дыханию и передвижению по суше. Цикл развития земноводных. Основные группы современных амфибий, их распространение, экология, значение в экосистемах. **Работа с коллекциями.**

Выезд в р-н пл. Университет. Весенние явления в жизни земноводных Ленинградской области. Наблюдение за репродуктивным поведением лягушек, жаб и тритонов.

Итоговый зачет по теме «Примитивные позвоночные, не имеющие зародышевых оболочек». Работа в группах, тестирование, выполнение творческих заданий, семинар по подготовленным мини-сообщениям.

Класс Рептилии. Рептилии как пример животных, имеющих зародышевые оболочки. Строение и функции яйца. Особенности строения современных пресмыкающихся: кожные покровы, скелет, органы дыхания. Основные группы рептилий. Особенности строения и систематики Крокодилов, Черепах, Чешуйчатых и Клювоголовых. Распространение и экология рептилий, их место в современных экосистемах. **Работа с коллекциями.** Вымершие группы рептилий и их роль в экосистемах прошлого. Птицетазовые, ящеротазовые и экстазовые динозавры, птерозавры.

Выезд в р-н бухты Змеевой. Рептилии Ленинградской области – наблюдение за реликтовой популяцией ужей.

Класс Птицы как наиболее эволюционно молодая группа зауропсидной линии позвоночных. Приспособления Птиц к активному образу жизни и полету. Особенности строения скелета, кровообращения, выделительной систем. Своеобразие метаболизма птиц. Приспособления к откладке яиц и вскармливанию детенышей. Эволюция и современные взгляды на систематическое положение птиц. Основные систематические группы и их роль в современных экосистемах. Бескилевые, килегрудые, двукилевые птицы. Миграции птиц и механизмы, их направляющие. **Работа с коллекциями.** Птицы Ленинградской области и их охрана.

Выезд на Северный берег Финского залива – наблюдение за осенним пролетом птиц.

Выезд в пос. Комарово. Наблюдение за зимними стаями кочующих птиц.

Класс Млекопитающие как наиболее эволюционно продвинутая группа терапсидной линии Хордовых. Приспособления Млекопитающих к активному образу жизни на суше. Особенности строения скелета, кровообращения, дыхания, выделительной систем. Нервная система млекопитающих и ее функционирование. Приспособления млекопитающих к живорождению и вскармливанию детенышей молоком. Происхождение Млекопитающих, вымершие группы и их роль в мезозойских экосистемах. Радиация млекопитающих в кайнозое. Основные систематические группы и их роль в современных экосистемах. **Работа с коллекциями.** Особенности Однопроходных, Сумчатых и Плацентарных млекопитающих. Место человека в системе современных млекопитающих.

Выезд в р-н реки Кожицы. Жизнедеятельность млекопитающих. Изучение их активности по следам.

Экскурсия в Зоологический музей ЗИН РАН. Млекопитающие региона.

Подготовка к зачетному занятию. Ответы на вопросы, вызвавшие затруднение у обучающихся.

Итоговый зачет по теме «**Основы зоологии позвоночных животных**». Работа в группах, тестирование, выполнение творческих заданий.

## **6. Весенняя полевая практика.**

Серия выездов. Особенности природы Ленинградской области. Птицы, млекопитающие, рептилии и земноводные Лен. области. Водные беспозвоночные – обитатели пойменных водоемов. Основные Мхи и сосудистые растения. Разные типы лесов и их особенности. Лишайники, их жизненные формы и значение в лесных экосистемах.



## **7. Обработка материалов наблюдений и оформление самостоятельной исследовательской работы.**

Работа организована в малых творческих коллективах, соответствующих тематике работ.

Основные разделы исследовательской работы.

Планирование исследования.

Цели и задачи исследовательской работы. Написание глав «Введение», «Материалы и методика».

Работа с научной литературой. Навыки и правила цитирования. Составление списка литературы.

**Работа с коллекциями, собранными в ходе летних экспедиций.**

Написание главы «Результаты» Основные форма предоставления результатов.

**Статистическая обработка данных. Применение статистических методов в реальных биологических исследованиях.**

Написание главы «Обсуждение». **Тренинг по обсуждению полученных результатов и формулировке выводов.**

Формулировка выводов из проделанной работы. Обсуждение собственных выводов. **Дискуссия по форме и содержанию выводов.**

Общие требования к оформлению исследовательской работы. Правила оформления стендов и мультимедиа презентаций.

Окончание работы по написанию и обработке собственного научного материала.

**Написание текста работы обучающимися, оформление иллюстраций, таблиц и списка литературы. Окончательное редактирование текста.**

Защита научных работ.

Участие в конференциях: городской конференции «Ученые будущего» и международной конференции «Сахаровские чтения». Подготовка публикаций.

## **8. . Цитология и основы биохимии.**

Предмет цитологии как науки. История открытия клеточного строения живых организмов. Клеточная теория и ее основные положения. Выезд в р-н ст. «Университет», парк БиНИИ. Сбор пробки коркового дуба для изготовления микроскопических препаратов.

Химические основы жизни на Земле. Органические полимеры. Структура и функции углеводов и липидов. Структура белков и их роль в организме. Структура ДНК и РНК, их функции. Матричные процессы в организме.

Строение животной и растительной клеток. Наружная клеточная мембрана. Функции клеточной мембраны, транспорт. Эндоцитоз и экзоцитоз. Цитоплазма, цитоскелет. Строение и функции основных органоидов клетки: эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, митохондрий, лизосом, рибосом. Пластиды и их функции.

Организация ядерного аппарата. Функции ядра. Транскрипция мРНК. Трансляция белка на рибосомах. Клеточная стенка растений, грибов и прокариот.

Отличия растительной и животной клеток. Особенности прокариотических и эукариотических клеток.

**Лабораторные работы по теме «Цитология и основы Биохимии». Навыки работы с микроскопом.**

Зачет по теме «Основы цитологии». Тестирование, заполнение «слепых рисунков», работа с микроскопическими препаратами. Игра «Собери клетку»

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММ СПЕЦКУРСОВ ВАРИАТИВНОГО БЛОКА

3-4 год обучения

### "ГЕНЕТИКА И ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ"

#### Учебно-тематический план курса.

Программа рассчитана на обучающихся 14-16 лет, имеющих базовые знания по химии в рамках школьной программы и получивших основы знаний по общей биологии (понятие о биополимерах, строение клетки) в учебных группах Лаборатории. Объем программы рассчитан на 108 часов занятий. Предусмотрены экскурсии в научно - исследовательские институты города и выполнение лабораторных работ на базе этих институтов или на базе Лаборатории экологии.

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
1	Деление клетки	Учебное занятие	4	8	12
2	Классическая генетика	Учебное занятие	8	36	44
3	Материальные основы наследственности	Учебное занятие	4		4
4	Изменчивость, мутации	Учебное занятие Лабораторное занятие	4	4	8

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
5	Синтез белка	Учебное занятие	4	4	8
6	Регуляция процессов биосинтеза	Учебное занятие Лабораторное занятие	4	12	16
7	Основы генетической инженерии	Учебное занятие	8	8	16
	Итого		64	44	108

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1) Деление клетки. Митоз, мейоз, конъюгация хромосом, их роль в передаче наследственной информации.

2) Классическая генетика. Возникновение генетики, законы Менделя, генетический анализ. **Практические занятия по решению генетических задач.**

3) Материальные основы наследственности. Нуклеотиды, нуклеиновые кислоты, структуры и конформации хромосомы, хроматин.

4) Изменчивость, мутации. Точечные, хромосомные и геномные мутации, их классификации. Виды и механизмы мутагенеза. **Лабораторные занятия по теме " Генетика микроорганизмов "**.

5) Синтез белка. Трансляция, транскрипция и репликация, их молекулярно-биологические механизмы.

6) Регуляция процессов биосинтеза. Ген, промотор, терминатор, регулон, оперон.

7) Основы генетической инженерии. Понятие о генетической инженерии, клонировании генома. Плазмиды, фаги, ферменты в генетической инженерии.

Зачет — деловая игра: решение модельных задач.

## "МЕТОДЫ СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА"

### Учебно-тематический план курса.

Программа рассчитана на обучающихся 13-16 лет, имеющих базовые знания, полученные в ходе занятий в учебных группах Лаборатории и имеющих общее знакомство с основами работы исследователя, полученное в ходе выездов, практик и экспедиций. Лаборатории. Объем программы рассчитан на 36 часов занятий. Предусмотрены экскурсии в научно - исследовательские институты города и выполнение лабораторных работ на базе этих институтов или на базе Лаборатории экологии.

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
1	Эксперимент. Общее понятие.	Учебное занятие	2	2	4
2	Основные принципы построения современного эксперимента.	Учебное занятие	2	6	8
3	Лабораторный эксперимент	Учебное занятие	4	8	12

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
4	Экологический эксперимент	Учебное занятие Лабораторное занятие	4	8	12
	Итого		12	24	36

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Эксперимент. Общее понятие. История развития экспериментального метода в науке.
  2. Основные принципы построения современного эксперимента. Понятие контроля. Понятие повторности.
  3. Лабораторный эксперимент. Современные измерительные приборы. **Особенности использования современных измерительных приборов в биологическом эксперименте.**
  4. Экологический эксперимент. Особенности экологического эксперимента, **Специфика постановки эксперимента в полевых условиях.** Фиксация и первичная обработка результатов.
- Зачет в форме деловой игры — постановка модельного эксперимента.



## "ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ"

### Учебно-тематический план курса.

Программа рассчитана на обучающихся 13-16 лет, имеющих базовые знания, полученные в ходе занятий в учебных группах Лаборатории и имеющих общее знакомство с основами работы исследователя, полученное в ходе выездов, практик и экспедиций. Лаборатории. Объем программы рассчитан на 72 часа занятий. Предусмотрено выполнение расчетно-лабораторных работ, экскурсии для сбора материала для обработки. В ходе освоения курса обучающиеся могут применять полученные знания для выполнения собственных исследовательских проектов.

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего

1	Базовые статистические понятия	Учебное занятие	4	2	6
2	Основные характеристики выборки	Учебное занятие Лабораторное занятие	4	16	20
3	Описание структуры популяции	Учебное занятие Лабораторное занятие	2	8	10

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
4	Сравнение долей	Учебное занятие	6	14	20
5	Корреляция и регрессия	Учебное занятие	4	4	8
6	Представление о многомерной статистике	Учебное занятие	4	4	8
	Итого		24	48	72

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- 1) Базовые статистические понятия: генеральная совокупность, выборка. Рандомизация выборок.
  - 2) Основные характеристики выборки. Нормальное распределение. Сравнение выборок. Т-критерий, особенности его применения. Понятия степени свободы и достоверности различий. **Выполнение расчетно-лабораторных работ.**
  - 3) Описание структуры популяции. Виды распределений и их свойства. Среднее, мода, медиана распределения. **Выполнение расчетно-лабораторных работ.**
  - 4) Сравнение долей. Основы непараметрической статистики. Критерий Хи-квадрат. **Выполнение расчетно-лабораторных работ.**
  - 5) Корреляция и регрессия. Параметрическая и непараметрическая корреляции. Достоверность корреляции.
  - 6) Представление о многомерной статистике. Многомерное шкалирование. Евклидово пространство.
- Зачет по теме «Основы статистики» в форме решения модельных статистических задач.

## **“ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ОРНИТОЛОГИЯ”**

### **Учебно-тематический план курса.**

Программа рассчитана на обучающихся 13 – 16 лет, освоивших курс общей зоологии позвоночных в учебных группах Лаборатории и имеющих общее знакомство с основами работы орнитолога и с орнитофауной Ленинградской области, полученное в ходе выездов, практик и экспедиций. Объем программы рассчитан на 108 часов занятий. Предусмотрены экскурсии в Зоологический музей и Зоопарк. Для ознакомления обучающихся с современными орнитологическими методиками и новыми результатами в этой области науки приглашаются специалисты - орнитологи из Зоологического института и СПбГУ. В ходе всего изучения курса проводятся практические занятия по наблюдениям за птицами в природе во время выездов в заказники Ленинградской области.

<b>№</b> раздела и темы	<b>Название раздела и темы</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Количество часов</b>		
			<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	<b>Всего</b>
1	Класс птицы Общие черты	Учебное занятие	4		4
2	Происхождение птиц.	Учебное занятие	4		4
3	Птицы как теплокровные животные	Учебное занятие Лабораторное занятие	4	4	8

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
4	Общие черты строения птиц	Учебное Занятие Лабораторное занятие	4	12	16
5	Размножение птиц	Учебное занятие Экскурсии	4	8	12
6	Миграции птиц	Учебное занятие Экскурсии	4	12	16
7	Систематика птиц	Учебное занятие Экскурсии	12	36	48
	Итого		36	72	108

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1) Класс птицы. Общие черты класса. Повторение понятия "амниоты".

2) Происхождение птиц. Предковые формы пресмыкающихся, переходные формы, временные рамки. история класса.

3) Птицы как теплокровные животные. Теплокровность, гомойотермность и пойкилотермность, эндотермность и экзотермность. Необходимые условия для поддержания постоянной температуры тела, энергетика процесса. Преимущества теплокровности. **Решение модельных задач.**

4) Общие черты строения птиц. Скелет птиц, его приспособленность к полету, строение перьевого покрова, физические основы полета птиц. Кровеносная и дыхательная системы птиц, их роль в энергетическом обеспечении процесса полета. Нервная система и органы чувств птиц. **Работа с препаратами.**

5) Размножение птиц. Строение яйца птицы. Особенности размножения и индивидуального развития, гнездовое поведение птиц.

6) Миграции птиц. Перелеты, виды миграций, навигация птиц, методы исследования миграций птиц.

7) Систематика птиц. Обзор отрядов, их особенности, приспособления к образу жизни. Характерные представители, особенности поведения. **Экскурсии в Зоологический музей и Зоопарк.**

В ходе подготовки к летним экспедициям могут читаться также дополнительные лекции и практические занятия по теме: Методы наблюдения за птицами в природе. **Маршрутный учет, отлов, экспериментальные методы, их применение.** Проводятся консультации со специалистами.

Зачетное занятие в форме семинара.

## "МЕТОДЫ УЧЕТА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ"

### Учебно-тематический план курса.

Программа рассчитана на обучающихся 13-16 лет, освоивших курс общей зоологии позвоночных в учебных группах Лаборатории и имеющих общее знакомство с основами работы эколога-исследователя, полученное в ходе выездов, практик и экспедиций. Лаборатории. Объем программы рассчитан на 36 часов занятий. Предусмотрены экскурсии в Зоологический музей, выезды в природу и выполнение лабораторных работ во время этих выездов или на базе Лаборатории экологии.

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего



1	Учеты. Общее понятие.	Учебное занятие	2	2	4
2	Основные виды учета.	Учебное занятие	2	6	8
3	Принципы выбора метода учета.	Учебное занятие	2	2	
4	Математические модели, лежащие в основе методов учета.	Учебное занятие Лабораторное занятие	4	4	12

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
4	Специфика учета позвоночных животных.	Учебное занятие Лабораторное занятие	2	10	12
	Итого		12	24	36

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Учеты. Общее понятие. Использование учетного метода в экологии.
2. Основные виды учета. Абсолютный и относительный учет. Количественный и качественный учет.
3. Принципы выбора метода учета. Влияние характера распространения объектов на метод учета. Площадочные, маршрутные и точечные учеты.
4. Математические модели, лежащие в основе методов учета. **Моделирование учета в лабораторных условиях.**
5. Специфика учета позвоночных животных. Визуальные наблюдения, учеты поющих птиц, учеты по следам. **Отработка навыков учета.**

Зачет в форме деловой игры — разработка метода наблюдения в предложенных модельных условиях.

## "ФОТОГРАФИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В БИОЛОГИИ"

### Учебно-тематический план курса.

Программа рассчитана на обучающихся 13-16 лет, имеющих базовые знания, полученные в ходе занятий в учебных группах Лаборатории и имеющих общее знакомство с основами работы исследователя, полученное в ходе выездов, практик и экспедиций. Лаборатории. Объем программы рассчитан на 36 часов занятий. Предусмотрено выполнение самостоятельных творческих заданий как в свободное время, так и в ходе выездов Лаборатории.

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
1	Фотография.	Учебное	2	2	4
2	Общие принципы Основные понятия фотографии.	занятие Учебное занятие	4	4	8
3	Основные жанры фотографии	Учебное занятие	2	6	8
4	Особенности съемки биологических объектов.	Учебное занятие	4	12	12
	Итого		12	24	36

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Фотография. Общие принципы. Аналогия с человеческим зрением. История развития фотографии.
2. Основные понятия фотографии. Освещенность, экспозиция, фокус, глубина резкости. Их использование для решения технических и творческих задач.
3. Основные жанры фотографии. Пейзаж, портрет, натюрморт, жанр. Их композиционные и технические особенности. **Практические съемки**
4. Особенности съемки биологических объектов. Макросъемка, фотоохота. Их технические особенности. **Съемки в природе**

Зачет в форме творческого конкурса.

## **“ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ”**

### **Учебно-тематический план курса.**

Программа рассчитана на обучающихся 13 – 16 лет, освоивших курс общей зоологии позвоночных в учебных группах Лаборатории и имеющих общее знакомство с природой Ленинградской области, полученное в ходе выездов, практик и экспедиций. Объем программы рассчитан на 108 часов занятий. Предусмотрены экскурсии в Зоологический музей и Зоопарк. Для ознакомления обучающихся с современными достижениями и задачами экологии приглашаются специалисты сотрудники СПбГУ и практические экологи. В ходе всего изучения курса проводятся практические занятия в природе во время выездов в заказники Ленинградской области.

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
1	Введение в экологию	Учебное занятие	4		4
2	Методы экологических исследований	Учебное занятие Лабораторное занятие	8	8	16

N раздела и темы	Название раздела и темы	Форма занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
3	Аутоэкология - экология особей	Учебное Занятие Лабораторное занятие	8	20	28
4	Демэкология - экология популяций	Учебное занятие Экскурсии	8	20	28
5	Синэкология - экология сообществ	Учебное занятие Экскурсии	8	24	32
	Итого		36	72	108

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1) Введение в экологию.

Экология как биологическая наука. Предмет, содержание и задачи экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками. Краткий очерк истории экологии. Современный понятийный аппарат. Основные уровни организации живой материи.

2) Методы экологических исследований. Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования. Математические методы и биологическое моделирование.

3) Аутоэкология - экология особей. Среда и условия существования организмов

Среда и экологические факторы. Распределение жизни в разных средах: водной, наземно-воздушной, почвенной, в живом организме иного вида. Классификация экологических факторов. Влияние на организм абиотических факторов. Экологическая пластичность организмов. Лимитирующие факторы. Законы оптимума Либиха-Шелфорда.

Краткий обзор важнейших лимитирующих факторов. Температура. Тепловой фактор и распределение растений и животных по земному шару. Влажность. Вода. Сезонное распределение влаги. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму. Свет. Световой режим. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм. Воздух. Приспособление организмов к неблагоприятным сезонным факторам. Виды адаптаций: анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Адаптивные ритмы. Общая характеристика антропогенных факторов. Совместное действие экологических факторов. **Выполнение расчетно-лабораторных работ.**

Выезд в район ст.Орехово. Основные лимитирующие факторы, действующие на живые организмы в Ленинградской области.

#### 4) Демэкология - экология популяций.

Понятие о популяциях. Ареал популяции. Состав и структура популяций. Половой, возрастной, пространственный, сезонный, генетический состав популяций. Полиморфизм популяций. Явление территориальности и его значение для поддержания жизнеспособности вида.

Динамика популяций. Численность, плотность, рождаемость, смертность, миграции популяций. Стабильные, растущие и сокращающиеся популяции. Основные типы кривых выживания. Критическая численность. К- и R-стратегии. Внутривидовые отношения. Популяция как саморегулирующаяся система. **Выполнение расчетно-лабораторных работ.**

Взаимодействие популяций двух видов, классификация взаимодействий Ю.Одума.

Выезд в район р.Смородинки. Наблюдение в природе примеров мутуализма, протокооперации, паразитизма, аменсализма и нейтрализма.

#### 5) Синэкология - экология сообществ.

Основные понятия синэкологии. Биоценоз, биотоп, экосистема, сообщество, биогеоценоз. Биотические связи организмов в биоценозах. Типы биотических отношений. Трофические связи в биоценозах. Топические связи.

Экология сообществ. Цепи и циклы питания. Пирамиды чисел. Экологическая ниша. Поток веществ и энергии. Биологическая продуктивность.

Структура сообществ. Пространственная структура. Видовая структура. Простые и сложные биоценозы. Биомы Земли.

Динамика и жизнь сообществ во времени. Суточная и годовая динамика. Экологические сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Климаксные сообщества. Стабильные и нестабильные сообщества. Устойчивость сообществ и человек.

Выезд в район р. Рощинки. Наблюдение в природе основных типов лесных экосистем, характерных для Ленинградской области.



Выезд в район протоки Широкой. Наблюдение в природе основных типов водных экосистем, характерных для Ленинградской области.

Подведение итогов курса в форме обучающей игры «Остров».

**Практика: расчеты первичной продукции модельной экосистемы.**

Итоговый зачет по курсу «Основы общей экологии». Работа в группах, тестирование, выполнение творческих заданий.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В учебном процессе применяются следующие форма занятий: лекции, семинары, практические занятия и выезды, экскурсии, обучающие игры, зачетные занятия. Лекционная часть подразумевает подачу информации в доступной для обучающихся форме, с большим количеством иллюстраций, пояснительных рисунков и схем, а так же с применением мультимедийных презентаций. Лекции могут переходить в семинар и свободную дискуссию по изучаемой теме, в ходе которой обучающиеся высказывают свое мнение по наиболее интересным или спорным вопросам, что позволяет наиболее эффективно усваивать материал. Раз в месяц занятие проводится в полевых условиях в виде выезда.

Для проведения практических занятий используются учебные коллекции, что подкрепляет интерес обучающихся к выбранной тематике и прививает навыки определения и работы с образцами живых организмов, гербариями и препаратами. При прохождении курса «Основы зоологии позвоночных» проводятся два практических занятия по препарированию изучаемых объектов. При этом объектом работы являются низшие позвоночные, что снижает эмоциональную напряженность обучающихся при работе с ними. Коллекции животных и растений, микроскопические препараты имеются в фонде Лаборатории, который собран в ходе исследовательских экспедиций, а также при помощи кафедр СПбГУ.

Лаборатория оснащена необходимой микроскопической техникой (микроскопы МБС-9, МБС-10, МБР-1, Биолам), биноклями, гербарными сетками и оборудованием для отбора проб беспозвоночных, что позволяет самостоятельно проводить полевые работы. Для проведения многодневных выездов и экспедиций имеются палатки, рюкзаки, спальные мешки, рации и другое необходимое туристское снаряжение.

Исследовательский и учебный блок, посвященный приборному мониторингу параметров окружающей среды также проходит на

лабораторной базе: Лаборатория оснащена фотоколориметрами КФК-2 и КФК-3, иономером, дозиметрами-радиометрами, люксметром, кислородомером, БПК-тестером, рН-метром, а также всем необходимым вспомогательным оборудованием: вытяжными шкафами, дистиллятором, сушильным шкафом, муфельной печью, весами, химической посудой.

В Лаборатории имеются компьютеры с пакетом необходимых программ, доступ в Интернет.

По окончании лекционного и практического блока по определенной теме обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в виде зачета. При сдаче зачета обучающиеся демонстрируют свои приобретенные теоретические и практические знания в ходе устной беседы с педагогом, либо в письменной работе в виде теста. Предусмотрены групповые формы проведения зачета, которые позволяют снизить характерный для школьной системы обучения страх учеников перед контрольными работами.

Для самоподготовки к зачетам, олимпиадам и самостоятельного чтения в прямом доступе педагогов и обучающихся имеется библиотека Лаборатории, насчитывающая 900 томов научно-популярной, научной, определительной и справочной литературы.

Раздел УМК	Название методического материала	Форма методического материала	Название темы или раздела, к которому разработан методический материал
<b><i>Нормативное обеспечение</i></b>	Общеобразовательная программа		
	Рабочая программа		
	Инструкции по технике безопасности		
<b><i>Учебно-методические пособия для педагогов</i></b>	Справочная литература	Книги, журналы, атласы	По всем разделам
	Методическая литература	Книги, брошюры	технология научного исследования педагогические технологии сборники педагогических и научных публикаций

<b>Учебно-методические пособия для обучающихся</b>	Иллюстративный материал	- подборки фотографий - презентации к лекциям - препараты для микроскопирования - демонстрационные препараты (зафиксированные организмы) - рисунки следов животных Ленинградской области - коллекция следов жизнедеятельности животных Ленинградской области	Ко всем разделам
	Справочная литература	Книги, определители, атласы	Ко всем разделам
	Подборка исследовательских работ и публикаций обучающихся	Сброшюрованные исследовательские работы (тематический каталог) Брошюры и журналы с публикациями обучающихся	
<b>Диагностические и контрольные материалы</b>	Проверочный материал	Тесты, творческие задания	Ко всем разделам
<b>Средства обучения</b>	<b>Технические:</b> Компьютер Мультимедиа-проектор Колонки Оборудование для микроскопирования: микроскопы МБС-9, МБС-10, МБР-1, Биолам.		
	<b>Печатные:</b> Литература Иллюстрации Демонстрационный материал		
	<b>Снаряжение для проведения полевых практик:</b> Туристическое снаряжение: палатки, спальные мешки, рюкзаки, пенки, оборудование для приготовления пищи, тенты, топоры и т. д. Оборудование для отбора проб беспозвоночных Бинокли Учебная коллекция следов жизнедеятельности животных		

**Электронные образовательные ресурсы**

Информационные материалы в электронном виде

Иллюстративные материалы в электронном виде

Компьютерная обучающая игра «Кто оставил след?»

CD-диски с записями голосов птиц

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Александрова В.П. Изучаем экологию города: пособие учителю по организации практических занятий/ - Москва, 2009. - 400 с.
2. Андреева Н.Д., Соломин В.П., Васильева Т.В. Теория и методика обучения экологии. М.: Изд.центр «Академия», 2009.
3. Басс М.Г., Еремеева Е.Ю., Ляндзберг А.Р., Нинбург Е.А., Полоскин А.В., Хайтов В.М., Черепанов И.В.// Комплексная весенняя полевая практика. Выпуск 2. СПб., 2004.
4. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения: Учебное пособие/ - Москва, 2007. - 160 с..
5. Беркович К.М. Экологическое русловедение - Москва, 2000. - 332 с..
6. Бигон М., Харпер Дж, Таунсед К. Экология. В 2-х томах. М; Мир, 1989.
7. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия (иллюстрированный справочник). СПб: изд-во ДЕАН, 2002.
8. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”, 2009.
9. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х т. М., Мир 1990.
10. Дедю И.И. - Экологический энциклопедический словарь - Кишинев, 1990
11. Иванова-Казас О.М. Очерки по филогении низших хордовых. - Спб.: Изд-во СПбГУ, 1995.
12. Киреев Н.М. Практикум по экологии: Учебное пособие/ - Воронеж, 2006. - 95 с..
13. Колесников С.И. Экология (учебное пособие). М.: Издательско-торговая корпорация “Дашков и Ко”; Ростов-на-Дону: Академцентр, 2011.
14. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. М.: Изд.центр “Академия”, 2007.

15. Константинов В. М., Шаталова С. П. Сравнительная анатомия позвоночных животных. Учебное пособие. М., 2008.
16. Левитин М.Г., Левитина Т.Ю. Основы общей биологии. СПб, «Терра», 2004
17. Латыпова М.М. Экологический мониторинг: Учебное пособие/. - Белгород, 2008. - 102 с..
18. Марков А.В. Рождение сложности. М., Астрель. 2010.
19. Муравьев А.Г., Данилова В.В., Ляндзберг А.Р. и др. Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории «НКВ-Р»/ Под.ред. к.х.н.А.Г.Муравьева. – СПб.: «Крисмас+», 2012.
20. Наумов Н.С., Карташов Н.И. Зоология позвоночных. М., «АСТ», 2001.
21. Одум Ю. Экология. В 2-х т. М., 1986.
22. Павельев А.А. Экология территорий: Учебное пособие/ - Нижний Новгород, 2009. - 216 с..
23. Плешаков С.А. Учебная практика по общей экологии: Учебное пособие/ - Саратов, 2008. - 92 с..
24. Степановских А.С. Биологическая экология – теория и практика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009.
25. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования. Учебник для колледжей и средне-специальных учебных заведений. 5-е изд. перераб., Ростов на Дону: «Феникс», 2009- 408 с.
26. Хайтов В.М. Использование математических методов в биологических исследованиях школьников, СПб, 2005.
27. Черепанов Г. О., Иванов А. О. Палеозоология позвоночных. М., Академия, 2007.
28. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии. М.: изд. центр “Академия”, 2003.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Алексеев С.В. Экология. 10-11 класс. Спб,: СМИО Пресс, 1997.
2. Алексеев С.В. Экология. 9 класс. СПб.: СМИО Пресс, 1997.
3. Биологический энциклопедический словарь - М., «Советская энциклопедия», 1989
4. Биология в таблицах и схемах. Составитель Онищенко А. В. Санкт-Петербург. 2006.
5. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр «Академия», 2009.
6. Винокурова Н.Ф., Кочуров Б.И., Копосова Н.Н., Смирнова В.М. Геоэкология окружающей среды. 10-11 классы. М.: Вентана-Граф, 2010.
7. Воронцов Н.Н., Сухорукова Л.Н. Эволюция органического мира: факультативный курс. М.: Наука, 1996.
8. Гальперин М.В. Общая экология: Учебник/ - Москва, 2007. - 336 с.
9. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х т. М., Мир 1990.
10. Жизнь животных. - М. Просвещение. - Т.1, 1987. - 447с. - Т.2, 1988. - 447с. - Т.3, 1984. - 463с.
11. Иллюстрированный атлас беспозвоночных Белого моря. М., 2006.
12. Камерилова Г.С. Экология города. 10-11 классы: учебное пособие. М.: Дрофа, 2010.
13. Козин В.В. Экология: Учебное пособие/ - Тюмень, 2009. - 136 с.
14. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология, 9 класс. М.: Дрофа, 1995.
15. Лиходед В.М. Экология: Учебное пособие. - Ростов-на-Дону, 2009. - 253 с.
16. Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. - М.: Просвещение, 1971. - 400с.
17. Машкин В.И. Зоогеография. М. Академия 2007.



18. Млекопитающие. Энциклопедия природы России. М., «АСТ», 1999.
19. Селедец В.П. Социальная экология: Учебное пособие/ - Владивосток, 2009. - 152 с.
20. Небел Б. Наука об окружающей среде: как устроен мир. М.: Мир, 1993.
21. Нинбург Е.А. Основы экологии. СПб, 2005.
22. Нинбург Е.А. Технология научного исследования (методические рекомендации). СПб, 2000.
23. Позвоночные животные и наблюдения за ними в природе. Учеб. пособие для студ. биол. фак. пед. вузов / В.М. Константинов, В.Т. Бутьев, Е.Н. Дерим-Оглу и др.; Под ред. В.М. Константинова, А.М. Михеева. - М.: Издательский центр "Академия", 1999. 200 с.
24. Полоскин А., Хайтов В., Полевой определитель пресноводных беспозвоночных, М. 2006.
25. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л; Гидрометеиздат, 1981
26. Розанов Л.Л., Розанова А.Л. Геоэкология. 10-11 классы. Методическое пособие. М.: Дрофа, 2010.
27. Соколов Л.И. Редкие и исчезающие виды // Соросовский образовательный журнал, № 12, 1998. С. 38-44.
28. Чижевский А.Е. Я познаю мир: детская энциклопедия: Экология. М.: АСТ, 1997.