Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дворец детского (юношеского) творчества
Московского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
Протокол № 1
От 31.08.2017г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 282 от 01.09.2017г.
Директор
_____ Вергизова Е.В.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Живая лаборатория»

Возраст учащихся: 13-17 лет
Срок реализации: 4 года

Разработчик: Иудина Т.А., к.б.н., методист

Пояснительная записка

Настоящая программа «Живая лаборатория» представляет естественнонаучное направление с углубленным изучением экологии и биологии. Стержень программы «Живая лаборатория» – исследовательское обучение, результатом которого является исследовательская деятельность.

Актуальность. Современная общеобразовательная школа в полной мере не справляется с задачей предоставления качественного экологического образования для всех. В школах отсутствует система экологического образования. Введение новых ФГОС потребовало резкого сокращения учебных часов по биологии в общеобразовательной школе. Это привело к значительному уменьшению не только научного содержания, но и числа лабораторно-практических работ, приобщающих учащихся к простым, но очень важным биологическим исследованиям; привело также к прекращению экскурсий, без которых трудно познать свойства живой природы. Все это неблагоприятно отразилось на изучении учебной дисциплины – биологии.

У современных детей и молодежи есть возможность повышения экологической грамотности и развития мотивации к поиску решения современных экологических проблем в рамках дополнительного образования. Система дополнительного образования играет большую роль в расширении содержания общего образования и спектра различных видов творческой, исследовательской, эстетической, досуговой и коммуникативной деятельности, обогащении жизни детей социальными связями, интересами, ценностями, жизненными ориентирами. Экологическое образование в системе дополнительного образования ориентирует процесс обучения и воспитания на развитие личностных качеств учащихся, формирования у них экологически значимых стереотипов поведения и осознания принципиально новых ценностей, целей, идеалов; развитие умений оценить свое воздействие на окружающую природную среду с позиций не только своего благополучия, но и с позиций гармонии в системе «природа-общество».

Отличительные особенности. Настоящая программа отражает новые достижения биологической науки, а также представляет собой интерпретацию научных знаний в аспекте образовательной деятельности и выражена в ряде особенностей.

Первой особенностью, при помощи которой реализуется программа «Живая лаборатория», является тесное взаимодействие учреждения дополнительного образования и ВУЗов. В результате *социального партнерства* создана новая организационная форма экологического образования учащихся – ***летняя экологическая школа,*** которая апробируется с 2009 года педагогами дополнительного образования ГБУ ДО Дворца детского (юношеского) творчества Московского района эколого-биологического отдела и преподавателями-учеными ФГБОУ ВПО Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена.

Основная идея экологической школы – включение учащихся в научно-исследовательскую природоохранную деятельность, проводимую на территории парков, садов, водоемов Санкт-Петербурга, лесхозов, ООПТ Ленинградской области, а также на агробиологической станции РГПУ им. А.И. Герцена в пос. Вырица Ленинградской области. Учебная работа учащихся во время практики включает: изучение биологических объектов во время экскурсий, сбор материала с последующей его обработкой и анализом. Акцент при отборе содержания работы в условиях экошколы делается на практическое освоение методов изучения живых объектов, на закрепление у учащихся знаний по теоретическому курсу программы «Живая лаборатория». Это достигается путем организации и проведения наблюдений и изучения живых организмов непосредственно в природе. В содержание полевых работ включены исследовательские задачи, решение которых требует от учащихся применения разных видов исследовательских, методологических и метапредметных умений. Решение таких задач побуждает учащихся проявлять творческие способности, тем самым содействовать формированию основных элементов исследовательской деятельности, поэтому раздел «Летняя

экологическая школа» введен в учебно-тематический план второго и третьего года обучения по программе «Живая лаборатория».

За время работы в летней экологической школе, учащиеся приобретают навыки фаунистической работы, сбора живых объектов в природе, обработки экскурсионного материала в лаборатории, составления коллекций. Кроме того, ребята осваивают методику морфологического описания изучаемых видов и их определения по специальной литературе. Обучение в летней экологической школе способствует развитию наблюдательности, лучшей ориентации в природе, изучению и запоминанию основных групп животных. Практическое изучение отдельных таксонов беспозвоночных, осуществляемое непосредственно в природе, способствует приобретению методических навыков натуралиста, которыми должен овладеть каждый учащийся по образовательной программе «Живая лаборатория».

Второй особенностью программы «Живая лаборатория» является ***развитие исследовательской деятельности*** **учащихся,** как одного из факторов повышения качества образования. В школьных учебниках до сих пор отсутствуют современные сведения о новой системе органического мира бактерий, простейших, водорослей, грибов, о жизненных циклах одноклеточных животных, о формах и способах размножения многих живых организмов, о трофических связях в экосистемах и др. Недостаточно представлен материал о группах позвоночных животных, таких как ланцетник, оболочники, круглоротые и др. Совместно с педагогами отдела и преподавателями факультета биологии РГПУ им. А.И. Герцена, учащиеся проводят фундаментальные исследования в области естественнонаучной направленности. Экспериментальная часть исследовательской работы в условиях школы не может в полной мере осуществляться учителем по ряду объективных причин (отсутствие материально-технического обеспечения учреждений, недостаточного уровня владения методиками исследований и др.).

Фундаментальные исследования в разных областях биологических и экологических наук реализуются не только благодаря наличию хорошо оснащенного материально-технического блока, но и благодаря возможности проводить исследования на базе научных лабораторий факультета биологии Герценовского университета. Результатом защиты исследовательских работ – являются публикации тезисов учащихся в научных сборниках и журналах.

К третьей особенности программы *«Живая лаборатория»* относится ***возможность использования на занятиях в течение всего учебного года живых объектов.*** Эта возможность осуществляется благодаря ведению и содержанию в лаборатории *живых культур*.

Для реализации настоящей программы, на базе отдела экологии и здоровья *разработаны* и усовершенствованы методики культивирования прокариотических и эукариотических организмов. С целью наблюдений за особенностями морфологии, питания, движения, размножения, развития и роста живых организмов, в нашей лаборатории ведутся как индивидуальные, так и массовые культуры. Живые культуры являются биологическими моделями, на которых изучаются трофические связи в экосистемах, симбиотические, комменсальные и другие характеристики популяций. *Культивированием живых организмов занимаются не только педагоги, но и учащиеся.* Результаты наблюдений, полученные ребятами в процессе ведения культур, являются важной составляющей частью экспериментального раздела исследовательской работы.

Разнообразные комнатные растения, имеющиеся в лаборатории, являются объектами изучения анатомических, морфологических, физиологических и экологических особенностей. Так, на примере структуры листа комнатных растений, изучаются адаптации к фотосинтезу в условиях разной освещенности и др. Представителей отдельных классов позвоночных животных, учащиеся изучают на базе кафедры зоологии РГПУ им. А.И. Герцена, где многие группы животных представлены в большом разнообразии.

Широкое использование «живого» материала в процессе обучения полностью отражает название программы «Живая лаборатория».

К четвертой особенности программы *«Живая лаборатория»* относится использование в обучении рабочих тетрадей, которые являются частью учебно-методического комплекса образовательной программы «Живая лаборатория». Рабочие тетради представлены по основным разделам программы – «Зоология беспозвоночных», «Водоросли», «Лишайники», «Высшие растения», «Грибы и грибоподобные», «Кровь и кровообращение». *Методическая*

особенность пособий – их комплексность. Такие пособия объединяют в себе элементы учебника, сборника контрольных работ, справочников, рисунков, схем и таблиц, что отвечает современным требованиям, предъявляемым к образовательной программе. Главный структурный элемент пособий – «Задания», которые построены в соответствии с требованиями проблемного метода обучения. Такая форма способствует развитию умственной деятельности, самостоятельности и творческому подходу в поиске средств и методов решения поставленных задач.

Одна из главных задач ПРТ – построение и закрепление знаний полученных на занятиях, при этом в памяти учащихся не только вторично фиксируются изученные факты и понятия, придается им большая прочность и осмысленность, но и выясняются новые стороны явлений, формируются умения и навыки, которые складываются в результате многократных упражнений. В рабочих тетрадях использованы такие формы закрепления и повторения материла, как воспроизводящая, тренировочная и творческая. Это позволяет выработать умения анализировать и обобщать изученный материал, выделять главное и второстепенное, проводить сравнения и умозаключения, что способствует развитию наблюдательности, пытливости, памяти, стремлению к познанию нового. ***Задания, представленные в рабочих тетрадях, раскрывают формы и методы контроля и самоконтроля усвоения знаний учащимися***.

Таким образом, обучение по программе «Живая лаборатория» позволяет успешно решать поставленные перед программой задачи. Обоснованы условия целенаправленного формирования у учащихся ценностного отношения к природе в системе дополнительного образования через наблюдения в природе, исследования окружающей среды, использования современных методов при изучении живых систем, углубления и систематизации представлений о внешней и внутренней морфологии, экологии, филогении живых организмов, расширения знаний о биологическом многообразии органического мира. ***Социальная эффективность работы с одаренными детьми и талантливой молодежью проявляется в результатах участия в конкурсах и олимпиадах.***

Адресат программы. Программа ориентирована на учащихся 13-17 лет, обладающих повышенным уровнем учебной мотивации и одаренных детей, чьи интересы лежат в области естественных наук. В рамках программы ***условно выделены возрастные категории формирования знаний и умений в естественнонаучном направлении***: развитие активного мышления (учащиеся 7-8-х классов); развитие мыслительной грамотности (учащиеся 9-х классов); развитие мыслительной зрелости (учащиеся 10-11-х классов). В процессе обучения по программе «Живая лаборатория» у учащихся формируются навыки социализации и ***готовность наших выпускников к дальнейшему обучению в учреждениях среднего и высшего профессионального образования эколого-биологической направленности.***

Цель программы: расширение и углубление базовых знаний об экологическом и биологическом многообразии органического мира с применением современных методов исследования живых систем и формирование целостного представления о взаимодействии природы, человека и общества.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи:**

Обучающие:

- сформировать представления о современной системе органического мира;
- сформировать системные знания о современной экологической картине мира;
- расширить и систематизировать представления о внешней и внутренней морфологии, экологии и филогении прокариотических и эукариотических организмов;
- формировать умение рационально выбирать доступные методы и средства оценки экологических ситуаций в решении конкретных проблем экологического характера;
- сформировать систему практических умений по изучению оценке и улучшению состояния окружающей среды;
- овладеть методами культивирования живых объектов.

Развивающие:

- развить способность к активному мышлению, мыслительной грамотности, мыслительной зрелости у учащихся на основе исследовательских умений;

- выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний в области биологии и экологии и приобщить к научно-исследовательской деятельности;
- оказать влияние на развитие эстетического чувства и поддержание интереса к изучению природы;
- развить интеллектуальные и творческие способности учащихся через привлечение в олимпиадное движение и проектно-исследовательскую деятельность.

Воспитательные:

- сформировать ориентиры мировоззрения, отражающие объективную целостность и ценность природы, а также ориентиры нормативно-правового уровня;
- сформировать ответственное отношение к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе экологических знаний;
- способствовать сохранению физического и психического здоровья детей.

Условия реализации программы.

Объем и срок реализации: программа рассчитана на *4 года обучения для детей 13-17 лет*. Каждый год обучения по 144 часа. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа. Данная программа может реализовываться образовательными организациями дополнительного образования детей.

Условия набора и формирования групп: набор в группы свободный. Возможность и условия зачисления в группы 2-ог и последующих годов обучения – тестирование.

Формы организации деятельности: коллективные, групповые, индивидуальные.

Формы занятий:

- лекция, лабораторная работа, беседа, практическая работа, проблемное занятие, деловая/ролевая игра, познавательная игра, занятие-игра, самостоятельная работа, тестирование, контрольная работа, зачет, отчет, праздник.
- комбинированные занятия с элементами лабораторно-практических работ, сюжетно-ролевых и диагностических игр, конференций, семинаров, диспутов, викторин и др.
- работа над творческими и исследовательскими проектами;
- экскурсии;
- летняя экологическая школа;
- конференции, круглые столы, семинары;
- олимпиады и др.
- занятия, основанные на межпредметных связях, проектные занятия.

Особенности организации образовательного процесса

Содержательное наполнение программы «Живая лаборатория» обусловлено спецификой биологии как комплексной науки о живой природе. В ее задачу входит изучение всех проявлений жизни на нашей планете, включая выявление ее многообразия, строения организмов, их функционирования, распространения, происхождения, развития, взаимосвязи между собой и с неживой природой. В теоретическом курсе главное место отводится углубленным знаниям в области естественных наук. Лабораторно-практические занятия не дублируют теоретический курс, а содержат материал, ориентированный на практическое овладение современными методами исследования живых организмов. К лабораторно-практическим занятиям автором программы разработаны разнообразные учебно-методические материалы: печатные рабочие тетради (ПРТ), практикум и другие пособия, которые являются частью учебно-методического комплекса. *Исследовательское, проблемное, личностно-ориентированное и развивающее обучение в рамках программы «Живая лаборатория» является основным фактором повышения качества эколого-биологического образования*.

Реализация исследовательского и проблемного обучения невозможно без интеграции цели, содержания, средств реализации и мониторинга исследовательских умений, в том числе умений формулировать цель, проблему, формулировать гипотезу и решать задачи для ее подтверждения или опровержения. При изучении биологии и экологии у учащихся развиваются интуиция и воображение, умение пользоваться логическим методом при опровержении или доказательстве поставленной проблемы, что непосредственно влияет на приобретение

учащимися исследовательских умений. Одновременно с исследовательской деятельностью осуществляется подготовка учащихся к олимпиадам эколого-биологической направленности, позволяющих реализовать личностно-ориентированное и развивающее обучение детей. Олимпиада – это возможность способных и одаренных ребят, в максимально богатой интеллектуальной и творческой среде, продемонстрировать не только наличие имеющихся у них способов работы с известной или неизвестной информацией, но и создание принципиально новых способов работы, новой информации и новых продуктов.

Кадровое обеспечение: для реализации программы требуются педагоги дополнительного образования.

Материально-техническое оснащение (приложение 2):

Живой уголок кабинета экологии: животные (аквариум, акватеррариум); цветковые аквариумные растения, аквариумные споровые растения; микропрепараты по анатомии и морфологии растений, зоологии беспозвоночных, цитологии, гистологии и анатомии человека; макропрепараты; муляжи по анатомии человека, зоологии, ботанике; таблицы (печатные и рельефные по всем разделам биологии).

Технические средства: компьютер, проектор + экран; CD-диски («Биология в опытах», «Уроки биологии Кирилла и Мефодия 6, 7, 8, 9, 10, 11 классы», и др.); кино- и видеофильмы о природе.

Лабораторное оборудование и реактивы: микроскопы; бинокулярные микроскопы; цифровой микроскоп; лабораторная посуда (пробирки, колбы, стаканы, воронки, мензурки, чашки Петри, пипетки, спиртовки, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага и др.); реактивы (простейший набор реактивов).

Литература: учебники, учебные пособия, практикумы, атласы, определители, словари, печатные рабочие тетради;

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- развитие способности к активному мышлению, мыслительной грамотности, мыслительной зрелости у учащихся на основе исследовательских умений;
- развитие потребностей к самостоятельному приобретению знаний в области биологии и экологии и приобщить к научно-исследовательской работе;
- творческое и интеллектуальное развитие детей;
- формирование ответственного отношения к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе экологических знаний;
- поддержание физического и психического здоровья детей;
- формирование представлений о семейных ценностях.

Метапредметные результаты: развитие коммуникативных умений; развитие мыслительных операций анализа, систематизации, обобщения, классификации, умений находить причинно-следственные связи; подготовленность учащихся к практическим и теоретическим действиям самостоятельного приобретения знаний, выполняемые на основе приобретенных знаний и жизненного опыта.

Предметные результаты:

- формирование представления о современной системе органического мира;
- формирование системных знаний о современной экологической картине мира;
- формирование системы практических умений по изучению оценки и улучшению состояния окружающей среды;
- формирование ориентиров мировоззрения, отражающие объективную целостность и ценность природы, а также ориентиров нормативно-правового уровня.

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов			
		Общее	Теория	Практика	Формы контроля
	Набор в группу	**6**	**-**	**6**	
1.	**Вводно-диагностическое занятие. Инструктаж по ТБ и ОТ.**	**2**	**1**	**1**	анкетирование
2.	**Учись исследовать.**	**12**	**5**	**7**	
2.1.	Основные этапы проектирования исследовательской работы.	2	1	1	Фронтальный опрос
2.2.	Работа с оптическими приборами.	6	2	4	Тест
2.3.	Техника изготовления препаратов.	4	2	2	Изготовление препаратов
3.	**Аквариум и его обитатели.**	**10**	**5**	**5**	
3.1.	Введение в аквариумистику.	2	1	1	Тест
3.2.	Основы содержания аквариума.	2	1	1	Тест
3.3.	Разнообразие аквариумных рыб.	2	1	1	Викторина
3.4.	Содержание рыб в условиях домашнего аквариума.	2	1	1	Практическая работа
3.5.	Разведение аквариумных рыб.	2	1	1	Фронтальный опрос
4.	**Сад на окне.**	**12**	**6**	**6**	
4.1.	Комнатное цветоводство и его значение.	2	1	1	Реферат
4.2.	Разнообразие комнатных растений.	4	2	2	Реферат
4.3.	Уход за комнатными растениями.	4	2	2	Лабораторно-практический контроль
4.4.	Вредители комнатных растений и меры борьбы с ними.	2	1	1	Тест
5.	**Экологические основы жизнедеятельности населения.**	**16**	**8**	**8**	
5.1.	Глобальные проблемы питания населения.	4	2	2	Доклады
5.2.	Иммунная система как показатель действия неблагоприятных факторов среды.	4	2	2	Тест
5.3.	Действие природных факторов на процессы жизнедеятельности.	4	2	2	Лабораторная работа
5.4.	Действие антропогенных факторов на здоровье населения.	4	2	2	Доклады
6.	**Городская флора и фауна.**	**28**	**10**	**18**	
6.1.	Взаимодействие городской среды и живых организмов.	4	2	2	Доклады
6.2.	Растения города.	8	2	6	Реферат

6.3.	Животные города.	8	2	6	Реферат
6.4.	Архитектурная флора и фауна.	4	2	2	Доклад
6.5.	Культурное и природное наследие города.	4	2	2	Доклад
7.	**Экология города.**	**32**	**14**	**18**	
7.1.	Антропогенное воздействие на окружающую среду.	4	2	2	Доклад
7.2.	Состояние воздушной среды города.	8	4	4	Тест
7.3.	Состояние водной среды города.	10	4	6	Тест
7.4.	Состояние почвенной среды города.	10	4	6	Лабораторно-практический контроль
8.	**Исследовательская работа.**	**6**	**2**	**4**	**Конференции**
9.	**Экскурсии.**	**8**	**2**	**6**	**Отчеты**
10.	**Подготовка и проведение мероприятий (конкурсы, фестивали, конференции, игры по станциям и др.).**	**12**	**2**	**10**	**Участие в мероприятиях**
	Итого:	**144**	**55**	**89**	

Учебный план второго года обучения

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов			
		Общее	Теория	Практика	Формы контроля
1.	**Вводно-диагностическое занятие. Инструктаж по ТБ и ОТ.**	**4**	**2**	**2**	
2.	**Биоразнообразие органического мира.**	**2**	**1**	**1**	
2.1.	Система организации живого мира. Эукариоты. Прокариоты. Вирусы.	2	1	1	Тест
3.	**Клетка как целостная живая система.**	**14**	**6**	**8**	
3.1.	История развития цитологии. Клеточная теория. Общий план строения клетки.	4	2	2	Доклад
3.2.	Строение органоидов клетки, и их функций.	6	2	4	Заполнение таблицы
3.3.	Типы клеточной организации.	4	2	2	Тест
4.	**Прокариоты: археи и бактерии.**	**6**	**3**	**3**	
4.1.	Структурная организация прокариот. Бактерии. Общая характеристика бактерий. Строение бактериальной клетки. Морфология бактерий.	2	1	1	Реферат
4.2.	Разнообразие бактерий. Спорообразование и размножение бактерий. Практическое и хозяйственное значение.	2	1	1	Реферат
4.3.	Микрофлора воздуха, воды, почвы. Бактерии – возбудители болезней человека. Профилактика и лечение бактериальных инфекций.	2	1	1	Доклад
5.	**Внеклеточные формы жизни – вирусы.**	**2**	**1**	**1**	
5.1.	Введение в основы вирусологии. Открытие и строение вирусов. Вирусы – возбудители болезней человека.	2	1	1	Доклад
6.	**Анатомия и морфология растений.**	**40**	**18**	**22**	
6.1.	Введение в анатомию растений.	4	2	2	Лабораторно-практический контроль
6.2.	Основные понятие о тканях. Принципы классификации, происхождения, структуры и функции.	8	4	4	Изготовление препаратов
6.3.	Вегетативные органы растений: корень, побег, стебель и лист. Вегетативное размножение растений.	16	8	8	Работа с гербарием
6.4.	Органы полового размножения	8	2	6	Работа с

	растений. Цветок. Семя. Соцветия. Плоды.				влажными препаратами
6.5.	Опыление и оплодотворение. Двойное оплодотворение и его биологическая роль.	4	2	2	Контрольная работа
7.	**Экологий растений.**	**16**	**7**	**9**	
7.1.	Введение в экологию растений.	2	1	1	Опрос
7.2.	Среда обитания и экологические факторы.	4	2	2	Тест
7.3.	Жизненно важные экологические факторы и приспособления растений.	6	2	4	Доклад
7.4.	Экологическая устойчивость растений.	4	2	2	Лабораторно-практический контроль
8.	**Многообразие беспозвоночных: одноклеточные животные.**	**26**	**9**	**17**	
8.1.	Общая характеристика одноклеточных животных. Систематическое положение.	2	1	1	Опрос
8.2.	Саркодовые.	6	2	4	Лабораторно-практический контроль
8.3.	Жгутиконосцы.	6	2	4	Лабораторно-практический контроль
8.4.	Споровики (Апикомплексы)	6	2	4	Письменный опрос
8.5.	Инфузории.	6	2	4	Лабораторно-практический контроль
9.	**Летняя экологическая школа**	**18/30***	**18/—***	**—/30***	**Исследовательские работы**
10.	**Подготовка и проведение мероприятий** (конкурсы, фестивали, конференции, игры по станциям и др.)	**16**	**6**	**10**	**Участие в мероприятиях**
	Итого:	**144**/30*	**53**/—*	**91**/30*	

* - содержание практической части раздела **«Летняя экологическая школа»** реализуется вне сетки часов, по программе, представленной в учебно-методическом пособии «Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования» *(Приложение 1)*.

Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов			
		Общее	Теория	Практика	Форма контроля
1.	**Вводно-диагностическое занятие. Инструктаж по ТБ и ОТ.**	**4**	**2**	**2**	
2.	**Систематика растительного мира: низшие растения.**	**8**	**4**	**4**	
2.1.	Водоросли.	4	2	2	Лабораторно-практический контроль
2.2.	Лишайники.	4	2	2	Лабораторно-практический контроль
3.	**Систематика растительного мира: высшие растения.**	**20**	**9**	**11**	
3.1.	Выход растений на сушу. Классификация высших растений.	2	1	1	Устный опрос
3.2.	Моховидные. Плауновидные. Хвощевидные. Папоротниковидные.	6	2	4	Лабораторно-практический контроль
3.3.	Голосеменные растения.	4	2	2	Лабораторно-практический контроль
3.4.	Покрытосеменные, или Цветковые растения.	8	4	4	Лабораторно-практический контроль
4.	**Биоразнообразие грибов.**	**6**	**2**	**4**	
4.1.	Грибы.	6	2	4	Работа с коллекциями
5.	**Многообразие беспозвоночных: низшие многоклеточные.**	**6**	**2**	**4**	
5.1.	Губки. Стрекающие.	6	2	4	Работа с определителями
6.	**Многообразие беспозвоночных: высшие многоклеточные.**	**46**	**17**	**29**	
6.1.	Плоские черви.	8	4	4	Работа с микропрепаратами
6.2.	Круглые черви. Волосатики. Коловратки.	6	2	4	Работа с макропрепаратами
6.3.	Кольчатые черви.	8	2	6	работа с живыми объектами
6.4.	Моллюски.	6	2	4	Работа с коллекциями
6.5.	Членистоногие (Жабродышащие, Хелицеровые).	6	2	4	Работа с фиксированным материалом
6.6.	Членистоногие (Трахейнодышащие).	10	4	6	Определение

					объектов
6.7.	Иглокожие.	2	1	1	Лабораторно-практический контроль
7.	**Экология животных**	**22**	**6**	**16**	
7.1.	Экология организмов.	10	2	8	Доклад
7.2.	Экология популяций.	4	2	2	Доклад
7.3.	Экология сообществ.	8	2	6	Доклад
8.	**Летняя экологическая школа**	**22/30***	**22/—***	**—/30***	**Написание исследовательских работ**
9.	**Подготовка и проведение мероприятий** (конкурсы, фестивали, конференции, игры по станциям и др.).	**10**	**2**	**8**	**Защита исследовательских работ**
	Итого:	**144**/30*	**48/—***	**96**/30*	

* - содержание практической части раздела **«Летняя экологическая школа»** реализуется вне сетки часов, по программе, представленной в учебно-методическом пособии «Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования» *(Приложение 1)*.

Учебный план четвертого года обучения

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов			
		Общее	Теория	Практика	Формы контроля
1.	**Вводно-диагностическое занятие. Инструктаж по ТБ и ОТ.**	**4**	**2**	**2**	
2.	**Многообразие позвоночных.**	**38**	**16**	**22**	
2.1.	Тип Хордовые. Общие характеристики типа. Место хордовых среди других типов животного царства.	4	2	2	Контрольная работа
2.2.	Подтип Бесчерепные. Подтип Личиночнохордовые, или Оболочники.	2	1	1	Лабораторно-практический контроль
2.3.	Подтип Позвоночные, или Черепные. Раздел Бесчелюстные. Класс Круглоротые.	2	1	1	Лабораторно-практический контроль
2.4.	Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы.	4	2	2	Лабораторно-практический контроль
2.5.	Надкласс Четвероногие, или Наземные позвоночные. Класс Земноводные, или Амфибии.	6	2	4	Лабораторно-практический контроль
2.6.	Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии.	6	2	4	Лабораторно-практический контроль
2.7.	Класс Птицы.	6	2	4	Лабораторно-практический контроль
2.8.	Класс Млекопитающие.	8	4	4	Лабораторно-практический контроль
3.	**Человек, его здоровье и гигиена.**	**66**	**33**	**33**	
3.1.	Анатомия как наука о формах и строении тела человека. Краткий исторический очерк развития анатомии.	2	1	1	Доклад
3.2.	Положение человека в системе животного мира. Организм и среда. Уровни организации организма как целостной биологической системы.	2	1	1	Реферат
3.3.	Ткани. Общая характеристика и классификация тканей. Понятие об органах, системах и аппаратах органов.	6	3	3	Работа с микропрепаратами
3.4.	Опорно-двигательный аппарат. Скелет.	6	2	4	Отчет по лабораторной работе
3.5.	Опорно-двигательный аппарат. Мышцы.	4	2	2	Работа с препаратами
3.6.	Внутренние органы. Пищеварительная система. Гигиена питания.	4	2	2	Работа с макропрепаратами

3.7.	Дыхательная система. Средостение, его отделы и органы.	2	1	1	Доклад
3.8.	Мочеполовой аппарат. Общий обзор мочевых органов.	4	2	2	Доклад
3.9.	Эндокринная система.	2	1	1	Доклад
3.10.	Кровеносная система. Общий обзор системы кровообращения. Сердце.	4	2	2	Доклад
3.11.	Сосуды большого круга кровообращения.	4	2	2	Работа с анатомическими атласами
3.12.	Сосуды малого круга кровообращения. Лимфатическая система. Органы кроветворения и иммунной системы.	2	1	1	Работа с анатомическими атласами
3.13.	Нервная система. Общая анатомия нервной системы. Нервные окончания и их классификация. Рефлекс.	4	2	2	Работа с анатомическими атласами
3.14.	Центральная нервная система. Спинной мозг.	4	2	2	Работа с анатомическими атласами
3.15.	Центральная нервная система. Головной мозг.	6	4	2	Работа с анатомическими атласами
3.16.	Периферическая нервная система.	2	1	1	Работа с анатомическими атласами
3.17.	Вегетативная (автономная) нервная система.	2	1	1	Работа с анатомическими атласами
3.18.	Органы чувств. Общие закономерности структурной организации анализаторов.	4	2	2	Работа с анатомическими атласами
3.19.	Покровы тела. Кожа.	2	1	1	Контрольная работа
4.	**Исследовательская работа.**	**14**	**2**	**12**	**Отчет**
5.	**Экскурсии.**	**8**	**2**	**6**	**Отчет**
6.	**Защита исследовательских работ.**	**4**	**2**	**2**	**Конференция**
7.	**Подготовка и проведение мероприятий (конкурсы, фестивали, конференции, игры по станциям и др.).**	**10**	**2**	**8**	
	Итого:	**144**	**59**	**85**	

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дворец детского (юношеского) творчества
Московского района Санкт-Петербурга

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Живая лаборатория»

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представления о современной системе органического мира;
- сформировать системные знания о современной экологической картине мира;
- расширить и систематизировать представления о внешней и внутренней морфологии, экологии и филогении прокариотических и эукариотических организмов;
- формировать умение рационально выбирать доступные методы и средства оценки экологических ситуаций в решении конкретных проблем экологического характера;
- сформировать систему практических умений по изучению оценке и улучшению состояния окружающей среды;
- овладеть методами культивирования живых объектов.

Развивающие:

- развить способность к активному мышлению, мыслительной грамотности, мыслительной зрелости у учащихся на основе исследовательских умений;
- выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний в области биологии и экологии и приобщить к научно-исследовательской деятельности;
- оказать влияние на развитие эстетического чувства и поддержание интереса к изучению природы;
- развить интеллектуальные и творческие способности учащихся через привлечение в олимпиадное движение и проектно-исследовательскую деятельность.

Воспитательные:

- сформировать ориентиры мировоззрения, отражающие объективную целостность и ценность природы, а также ориентиры нормативно-правового уровня;
- сформировать ответственное отношение к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе экологических знаний;
- способствовать сохранению физического и психического здоровья детей.

Содержание программы первого года обучения

Раздел 1. Вводно-диагностическое занятие (4 ч).

Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Проведение констатирующей диагностики отношения к природе. Знакомство с планами работы на год.

Раздел 2. Учись исследовать (12 ч).

2.1. Основные этапы проектирования исследовательской работы.

Теоретическая часть. Понятие «исследование», «мониторинг». Этапы работы над исследовательским проектом (определение актуальности, цели, задач, выбор методов, работа над содержанием, подведение итогов своей деятельности – выводы, результаты). Работа с источниками информации. Выбор темы исследовательской работы.

Практическая часть. Дидактическая игра «Сделай выбор». Диагностическая игра «Первые шаги в экологию».

2.2. Работа с оптическими приборами.

Теоретическая часть. Знакомство с увеличительными приборами (лупа, штативная лупа, микроскоп и бинокуляр). Строение микроскопа и его основных частей. Устройство бинокуляра.

Практическая часть. Отработка навыков работы с оптическими приборами.

2.3. Техника изготовления препаратов.

Теоретическая часть. Техника изготовления срезов. Методика изготовления временных препаратов. Окраска препаратов. Техника биологического рисунка.

Практическая часть. Освоение методики изготовления тонкого среза растения (поперечный или продольный). Изготовление временных препаратов. Техника применения контрастирующих красителей (йод – калий йод, метиленовая зелень, конго красный и др.). Отработка навыков выполнения биологического рисунка.

Раздел 3. Аквариум и его обитатели (10 ч).

3.1. Введение в аквариумистику.

Теоретическая часть. Понятие «аквариум». Аквариум как экосистема. История появления первых аквариумов.

Практическая часть. Работа со схемами «Жизнь в аквариуме», «Аквариум как экосистема».

3.2. Основы содержания аквариума.

Теоретическая часть. Вид аквариума, фильтрация, аэрация, вода (химические параметры воды). Декоративные элементы (грунт, коряги, камни и т.п.).

Практическая часть. Диагностическая игра «Подводный мир».

3.3. Разнообразие аквариумных рыб.

Теоретическая часть. Систематическое положение (классификация по отрядам, семействам). Краткая характеристика видов.

Практическая часть. Викторина «Эти забавные животные».

3.4. Содержание рыб в условиях домашнего аквариума.

Теоретическая часть. Характеристика кормов для рыб (живой корм, сухой корм). Температура, жесткость, кислотность воды; смена воды.

Практическая часть. Дидактическая игра «Уютный аквариум». Практическая работа по уходу за аквариумом.

3.5. Разведение аквариумных рыб.

Теоретическая часть. Определение по полу, формирование пар, откорм (нагул), нерест, инкубация икры.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Нерест рыб». Дидактическая игра «Малек».

Раздел 4. Сад на окне (12 ч).

4.1. Комнатное цветоводство и его значение.

Теоретическая часть. Значение комнатных цветов для внутреннего озеленения зданий и создания гигиенических условий в помещении.

Практическая часть. Дидактическая игра «Цветы в легендах и преданиях»; викторина «Азбука ландшафтного дизайна».

4.2. Разнообразие комнатных растений.

Теоретическая часть. Декоративное качество растений. Знакомство с представителями растений пустынь, растений тропического леса, растений субтропиков.

Практическая часть. Знакомство с коллекцией комнатных растений. Диагностические игра «Цветочная поляна». Викторина «Где что растет?».

4.3. Уход за комнатными растениями.

Теоретическая часть. Значение правильного ухода для роста и развития комнатных растений. Основные факторы роста растений – свет, температура помещения, вода и питание растений, правила размещения светолюбивых и теневыносливых растений. Виды удобрений. Болезни растений.

Практическая часть. Уход за растениями: полив, рыхление, пересаживание и др.

4.4. Вредители комнатных растений и меры борьбы с ними.

Теоретическая часть. Знакомство с внешним видом наиболее распространенных насекомых, повреждающих комнатные растения – тля, щитовка, мохнатый червец, паутинный клещ. Знакомство с внешним видом повреждений, наносимых вредителями. Меры борьбы с вредителями.

Практическая часть. Знакомство с коллекцией вредителей комнатных растений. Осмотр растений, поврежденных вредителями. Выполнение творческих работ «Волшебный цветок».

Раздел 5. Экологические основы жизнедеятельности населения (16 ч).

5.1. Глобальные проблемы питания населения.

Теоретическая часть. Экологические характеристика пищи и охрана «внутренней» среды организма. Пути поступления чужеродных компонентов в пищу человека и характер их влияния на здоровье населения (пестициды, радионуклеиды, нитраты, тяжелые металлы). Понятие о пищевых аллергиях.

Практическая часть. Знакомство с основными проблемами экологии человека. Проведение исследований на тему: «Действие тяжелых металлов на растения», «Влияние солей цинка и меди на ячмень и овес», «Содержание микроэлементов в окружающей среде и здоровье человека», «Токсическое действие ионов цинка и меди на растения», «Способы нейтрализации токсического действия солей тяжелых металлов».

Дидактическая игра «Болезни сытости и болезни голода», «Пища, приготовленная самой природой».

5.2. Иммунная система как показатель действия неблагоприятных факторов среды.

Теоретическая часть. Питание и иммунологическая реактивность людей. Микробное окружение и иммунитет. Влияние антропогенных факторов на иммунитет. Организация охраны здоровья населения.

Практическая часть. Проведение анкетирования с целью выявления состояния иммунной системы человека. Изучение людей с ослабленным иммунитетом.

5.3. Действие природных факторов на процессы жизнедеятельности.

Теоретическая часть. Действие геомагнитных факторов на организм человека. Биоритмы и их виды. Суточные ритмы человека. Действие магнитных полей на зачатие, рождение детей и здоровье. Понятие о маятниках биологических часов. Циклические изменения психофизических характеристик человека.

Практическая часть. Видеофильм «Биоритмы человека».

5.4. Действие антропогенных факторов на здоровье населения.

Теоретическая часть. Экология жилища. Источники и виды загрязнения жилых помещений (химическое, радиационное, шумовое, электромагнитное, ионизирующее и др.).

Практическая часть. Проведение исследований по определению шумового загрязнения, факторов химического загрязнения.

Дидактическая игра «Водоросли – индикаторы радиоактивности».

Раздел 6. Городская флора и фауна (28 ч).

6.1. Взаимодействие городской среды и живых организмов.

Теоретическая часть. Город как среда обитания живых организмов. Понятия «урбофитогенез», «урбозооценоз». Примеры совместного существования человека, растений и животных города.

Практическая часть. Дидактическая игра «Животные и растения рядом с нами». Экологический суд «Каждому найдется место под солнцем».

6.2. Растения города.

Теоретическая часть. Видовое разнообразие растений города. Зеленые территории города (парки, скверы, сады). Охрана городской растительности (законодательные меры, организация ООПТ, Красная книга Санкт-Петербурга). Адаптация растений к условиям города. Фенология городских растений. Исчезновение видов. Обогащение флоры городов. Группы видов растений по отношению к условиям городской среды: экстремальные урбанофобы, умеренные урбанофобы, урбанонейтральные растения, умеренные урбанофилы и экстремальные урбанофилы.

Практическая часть. Исследования видового разнообразия растений города. Проведение акции «Зеленый город». Исследование «Сезонные явления в жизни растений». Конкурс «Осень в жизни растений».

6.3. Животные города.

Теоретическая часть. Видовое разнообразие животных города. Места обитания. Охрана животных города (законодательные меры, организация ООПТ, Красная книга Санкт-Петербурга).

Практическая часть. Исследование видового разнообразия животных города. Проведение акции «Они хотят жить!». Конкурс фотографий «Перелетные и зимующие птицы города», «Охрана и привлечение птиц».

6.4. Архитектурная флора и фауна.

Теоретическая часть. Использования образов растений и животных в архитектурных убранствах Санкт-Петербурга. Символизация растений и животных. Древние предания и легенды о растительном и животном мире. Природные камни в убранстве города.

Практическая часть. Выполнение творческих работ (оформление фотовыставки).

6.5. Культурное и природное наследие города.

Теоретическая часть. Понятие «Всемирное культурное и природное наследие», «Особо охраняемые природные территории». Международная конвенция о сохранении Всемирного культурного природного наследия. Сеть ООПТ как основа экологического мониторинга.

Практическая часть. Конкурс плакатов и рисунков «Заповедные места». Экскурсия «Культурное и природное наследие города».

Раздел 7. Экология города (32 ч).

7.1. Антропогенное воздействие на окружающую среду.

Теоретическая часть. Влияние деятельности человека на природу. Виды загрязнений и их последствия. Экологические проблемы города.

Практическая часть. Дидактические игры: «Город будущего», «Человек планеты Земля».

7.2. Состояние воздушной среды города.

Теоретическая часть. Понятия «атмосфера», «парниковый эффект», «смог», «биоиндикация», «фитоиндикация», «лихеноиндикация», «зооиндикация». Проблема чистого воздуха: городской смог, парниковый эффект, основные загрязнители атмосферы в городе. Экологически неблагоприятные зоны города.

Практическая часть. Проведение исследований на темы: «Фитоиндикационное исследование воздушной среды в разных районах города», «Оценка состояния воздушной среды по лиственным древесным растениям», «Оценка загрязнителей воздуха», «Определение кислотности атмосферных осадков» и др.

Викторина «Интересно знать…», «Дидактическая игра «Невидимые враги в воздухе», «Растения и индикаторы выхлопных газов автомобилей».

7.3. Состояние водной среды города.

Теоретическая часть. Основные загрязнители поверхностных вод. качество питьевой воды в городе. Проблема водозащитных сооружений. Основные загрязнители водоемов города. Эвтрофикация водоемов. Биологические методы оценки органического загрязнения водоемов. Ядохимикаты и загрязнители грунтовых вод. Обезвреживание ядовитых отходов и контроль за ними. Современные методы экологического мониторинга поверхностных вод.

Практическая часть. Проведение исследований на темы: «Определение степени загрязнения водоема по внешними виду», «Определение уровня загрязненности водоема по зоо- и фитоиндикаторам», «Отслеживание состояния воды при помощи бактерий и одноклеточных»,

«Моделирование процесса очистки сточных вод», «Одноклеточные животные как биоиндикаторы загрязнения городских водоемов».
Экскурсия «Методы сбора водных животных». Лабораторная работа «Овладение методами количественного и качественного учета водных беспозвоночных».

7.4. Состояние почвенной среды города.

Теоретическая часть. Понятия «почва», «плодородие», «гумус», «эрозия почв». Загрязнение почв в городе. Способы обнаружения тяжелых металлов в почве.

Практическая часть. Проведение исследований на темы: «Определение содержания нитратов в почвенной вытяжки и в овощах химическим способом», «Определение высокого содержания некоторых элементов в почве по растениям-индикаторам», «Определение рекреационной нагрузки», «Определение засоленности и закисленности почвы». Наблюдение за интенсивностью вторичного корнеобразования при затоплении почвы.

Экскурсия «Методы сбора почвенных образцов». Лабораторная работа «Овладение методами количественного и качественного учета почвенных беспозвоночных». Дидактическая игра «Видовое разнообразие почвенной фауны».

Раздел 8. Исследовательская работа (6 ч).

В данном разделе предложены примерные темы исследовательских работ, которые выполняются учащимися на протяжении освоения курса образовательной программы «Живая лаборатория»:

1. «Определение чистоты воды с использованием ряски»;
2. «Определение живых и мертвых клеток водорослей с помощью красителей»
3. «Учет числа клеток водорослей с помощью камеры Горяева»;
4. «Оценка суточной продуктивности в пресноводном водоеме (скляночный метод)»;
5. «Биотестирование и биоиндикация воды прудов садов Санкт-Петербурга и Ленинградской области»;
6. «Видовое разнообразие фитопланктона реки Оредеж Гатчинского района Ленинградской области»;
7. «Изучение экологического состояния озер Санкт-Петербурга и Ленинградской области»;
8. «Выявление факторов, негативно влияющих на водные экосистемы»;
9. «Оценка загрязнения почвенно-растительного покрова выбросами автотранспорта»;
10. «Влияние возрастающих доз удобрений на продуктивность злаковых»;
11. «Влияние фиторегуляторов на рост, продуктивность и засухоустойчивость растений»;
12. «Смена условий биотопа и растительного покрова южной тайги на территории Ленинградской области»;
13. «Типологическая структура флоры травянистых растений исследуемой местности»;
14. «Эколого-биологическая структура флоры древесных растений».
13. «Роль одноклеточных животных в процессах почвообразования»;
14. «Паразитические эвгленовые жгутиконосцы»;
15. «Эндобионты пресных водоемов»;
16. «Инфузории литоральной зоны водоема»;
17. «Репродуктивный цикл раковинных амеб»;
18. «Патогенные формы простейших и их биология»;
19. «Раковинные амебы как биоиндикаторы антропогенного загрязнения почвы леса»;
20. «Изучение рисков ухудшения здоровья у учащихся»;
21. «Валеологический мониторинг учащихся школы №…»;
22. «Возрастные особенности голода и аппетита у детей школьного возраста»;
23. «Особенности нервной системы у подростков, занимающихся разными видами танца»;
24. «Изучение влияния некоторых загрязнителей на состояние пищеварительной системы лягушки»;
25. «Изучение прерасположенности к стрессу и наркомании у старшеклассников»;
26. «Изучение проблемы аллергии у школьников города и сельской местности»;

27. «Влияние табакокурения на здоровье человека»;

28. «Влияние дыхательных гимнастик на функциональное состояние респираторной системы»;

29. «Психофизиологические характеристики людей с высоким и низким уровнем тренированности»;

30. «Физиологические основы здоровьесбережения. Методика оздоровительной работы»;

31. «Физиологические проблемы охраны здоровья учащихся с учетом их возрастных особенностей в образовательных учреждениях»;

32. «Диагностика сенсорного развития детей дошкольного и школьного возраста»;

33. «Особенности адаптационно-приспособительной деятельности растущего организма»;

34. «Сенсорные особенности детей разного возраста (зрение, слух, вкус, обоняние, тактильное восприятие»;

35. «Психофизиологические особенности детей и подростков»;

36. «Морфофункциональные особенности развития учащихся».

Раздел 9. Экскурсии (8 ч).

В данном разделе приведен перечень учреждений, которые являются обязательными для посещения учащимися в процессе обучения:

- ГУП ДЭЦ «Водоканал»;
- Музей В.В. Докучаева;
- Музей ЗИН РАН;
- Ботанический сад БИН РАН.
- Всесоюзный институт растениеводства РАН;
- Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (факультет биологии);
- Санкт-Петербургский государственный университет (кафедра ботаники, кафедра ихтиологии и гидробиологии, кафедра энтомологии, кафедра зоологии беспозвоночных, кафедра зоология позвоночных; кафедра почвоведения и экологии почв, кафедра физиологии и биохимии растений).

Раздел 10. Участие в мероприятиях (12 ч).

Научно-практические конференции; семинары; круглые столы; лектории; мастер-классы по экологической тематике. Воспитательные мероприятия, клубные дни, ролевые игры культурологической и ценностной (личностные, коллективные и семейные) направленности. Тематика мероприятий подбирается индивидуально педагогом в соответствии с возможностями и потребностями группы.

По окончанию ***первого года*** обучения обучающиеся должны уметь:

- называть общие признаки типов животных;
- давать характеристики основным отделам растений;
- выделять систематические категории, признаки видов, родов, отрядов;
- приводить примеры усложнения организации животных в процессе эволюции;
- приводить примеры природных и искусственных сообществ.
- готовить временные микропрепараты.

Содержание программы второго года обучения

Раздел 1. Вводно-диагностическое занятие (4 ч).

Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Проведение констатирующей диагностики отношения к природе. Знакомство с планами работы на год.

Раздел 2. Биоразнообразие органического мира (2 ч).

2.1. Система организации живого мира. Эукариоты. Прокариоты. Вирусы.

Теоретическая часть. Система органического живого мира. Принципы выделения доменов (надцарств) живой природы: археи, бактерии, растения, грибы и животные. Вирусы – внеклеточные формы жизни.

Практическая часть. Дидактическая игра «Паразиты микробов», «В некотором царстве… или в некоторых царствах».

Раздел 3. Клетка как целостная живая система. (14 ч).

3.1. История развития цитологии. Клеточная теория. Методы цитологии.

Теоретическая часть. Цитология – наука о клетке. Краткие сведения из истории развития цитологии. Основные положения клеточной теории. Методы цитологии (светооптическая и электронная микроскопия). Прижизненное изучение клеток. Прижизненная окраска, культивирования. Экспериментальные методы. Изучение фиксированных клеток. Изготовление временных и постоянных препаратов. Фиксаторы и их химический состав.

Практическая часть. Лабораторные работы: клетки кожицы листа валлиснерии; клетки кожицы лука; клетки слизистой оболочки полости рта человека.

Дидактическая игра «Сквозь волшебный прибор Левенгука».

3.2. Строение и функции клетки.

Теоретическая часть. Основные сведения о морфологии и химической организации клеток. Основные структуры клетки. Поверхностный аппарат клетки. Цитоплазма и ее структурные компоненты: гиалоплазма. Физико-химические свойства гиалоплазмы, ее структура и функции.

Органоиды энергетического обмена – митохондрии, пластиды. Морфологическая характеристика митохондрий. Генетический аппарат митохондрий. Функции митохондрий в клетке и организме. Пластиды. Типы пластид: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты. Морфология, ультраструктура и функции пластид в клетках растений.

Органоиды метаболического и катаболического обмена – эндоплазматическая сеть (эндоплазматический ретикулум), аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Общая характеристика, места их локализации в клетке, и выполняемые функции.

Рибосомы. Клеточный центр. Включения цитоплазмы. Органоиды движения клеток – микротрубочки и микрофиламенты. Микротрубочки цитоплазмы, их функции клетки. Реснички и жгутики клеток эукариот.

Ядерный аппарат клетки. Организация ядерного аппарата эукариотической клетки: поверхностные структуры (поверхностный аппарат), матрикс ядра, хроматин (ДНК), кариоплазма, ядрышко.

Жизненный цикл клетки. Основные физиологические изменения клетки. Деление клетки.

Практическая часть. Ролевые игры «Органоиды клетки», «Жизненный цикл клетки».

Лабораторные работы: Приготовление временных препаратов. клетки эпидермиса внутренней чешуи луковицы репчатого лука.

Аппарат Гольджи. Комплекс Гольджи в нервных клетках спинного ганглия морской свинки (постоянный препарат).

Вещества запаса. Крахмальные зерна в клубнях картофеля (временный препарат). Жировые включения в клетках печени аксолотля (постоянный препарат). Гликоген в клетках

печени (постоянный препарат). Желточные включения в яйцеклетке лягушки (временный препарат). Пигментные включения в клетках кожи лягушки (временный препарат).

Пластиды. Ассимиляционный крахмал в клетках листа элодеи (временный препарат). Хромопласты в клетках околоплодников зрелых плодов и корнеплодах моркови (плоды рябины, шиповника, томата и др.).

Лабораторное занятие: Митоз в растительных и животных клетках. Митоз в клетках корешка лука (постоянный препарат).

Митоз в клетках оплодотворенного яйца аскариды (постоянный препарат).

Лабораторное занятие: Работа с электронограммами органоидов клетки (эндоплазматическая сеть, рибосомы, аппарат Гольджи, первичные лизосомы, митохондрии, ядро).

Лабораторное занятие: Вторичные лизосомы – пищеварительные вакуоли, изучение на живых инфузориях, окрашенных раствором нейтрального красного.

Лабораторное занятие: Клеточный центр. Готовый постоянный препарат – клеточный центр в лейкоцитах амфибий, в дробящихся яйцеклетках аскариды или в других клетках.

Лабораторное занятие: Органоиды движения клеток (реснички и жгутики). Приготовление временных препаратов – обнаружение жгутика у эвглены, окрашенных слабым раствором Люголя, обнаружение ресничек у инфузорий, окрашенных раствором нейтральный красный.

Лабораторное занятие: ядерный аппарат. Приготовление временного препарата - обнаружение микронуклеуса у инфузории туфельки, окрашенной раствором метиленовой зелени.

3.3. Типы клеточной организации.

Теоретическая часть. Разнообразие, формы и размеры клеток. Прокариотические клетки. Эукариотические клетки: растительные клетки, животные клетки, клетки грибов. Черты сходства и различия между ними. Одноклеточная и многоклеточная организация организмов. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Способы питания гетеротрофных организмов: фагоцитоз и пиноцитоз. Основные особенности строения их клеток.

Практическая часть. Дидактическая игра «Эти удивительные создания».

Лабораторные работы: приготовление временных микропрепаратов клеток эпидермиса листа герани, клеток сенной или картофельной палочки, клеток гриба Мукор, культуры одноклеточных животных (амебы, эвглены, инфузории), пиноцитоз у амебы протей (кормление амебы яичным белком); осмотические явления в растительной клетки: плазмолиз в клетках листа элодеи, деплазмолиз в клетка листа элодеи.

Раздел 4. Прокариоты: археи и бактерии (6 ч).

4.1. Структурная организация прокариот. Бактерии. Общая характеристика бактерий. Строение бактериальной клетки. Морфология бактерий.

Теоретическая часть. Выделение прокариот на основе клеточной организации: археи, бактерии. Структурная организация прокариот. Морфология прокариотических клеток. Понятия «нуклеоид», «мезосома», «капсула», «пили», «слизистый слой», «чехол» и др. Цианобактерии. Общая характеристика и систематическое разнообразие. Археи, их место в системе органического мира.

Практическая часть. Знакомство с микробиологической лабораторной посудой, основными красителями, техникой приготовления микробиологического препарата – мазка и принципами иммерсионного микроскопирования. Выполнение лабораторной работы: приготовление культур бактерий (сенная палочка, рисовая палочка, гороховая палочка, картофельная палочка и др.). Постоянный микропрепарат «Бактериальная клетка». Видеофильмы о бактериях.

4.2. Разнообразие бактерий. Спорообразование и размножение бактерий. Практическое и хозяйственное значение.

Теоретическая часть. Биологический смысл спорообразования. Рост и размножение прокариот. Рост бактериальной летки. Бинарное деление. Почкование. Непрерывные культуры микроорганизмов в производстве.

Практическая часть. Изучение морфологии бактерий. Приготовлений настоев из различных естественных материалов: мясо, рыбы, белка яйца, навоза, сена, фруктов и овощей.

4.3. Микрофлора воздуха, воды, почвы. Бактерии – возбудители болезней человека. Профилактика и лечение бактериальных инфекций.

Теоретическая часть. Микробоценозы водоемов и различных типов почв. Характер сукцессии в микробоценозах. Экосистемы очистных сооружений. Экология прокариот. Взаимодействие бактерий с растениями и животными.

Практическая часть. Опыт: влияние препаратов клубеньковых бактерий (ризоторфин и др.) на рост, развитие и продуктивность растений.

Раздел 5. Внеклеточные формы жизни – вирусы (2 ч).

5.1. Введение в основы вирусологии. Открытие и специфичность вирусов. Вирусы – возбудители болезней человека.

Теоретическая часть. Введение в основы вирусологии. Открытие и специфичность вирусов. Структурная организация вириона на примере вируса табачной мозаики, вируса гриппа, вируса гепатита, вируса иммунодефицита человека. Профилактика и лечение вирусных инфекций.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Вирусы», «СПИД». Конкурс плакатов «Скажем, НЕТ распространению ВИЧ!». Работа со схемами «Строение вируса».

Раздел 6. Анатомия и морфология растений (40 ч).

6.1. Введение в анатомию растений.

Теоретическая часть. Растительный покров как составная часть биосферы. Их роль в круговороте веществ, энергии на Земле. Космическая роль зеленых растений. Основные черты организации растительной клетки и ее отличия от животной.

Практическая часть.

Лабораторная работа 1: сравнительная характеристика растительной и животной клетки, на примере листа элодеи (временный препарат) и культуры Амеба протей (временный препарат).

Лабораторная работа 2: основные формы растительных клеток (прозенхимные клетки края листа и паренхимные клетки средней части листа) типы клеток листа мха Мниум (временный препарат).

6.2. Основные понятия о тканях. Принципы классификации, происхождения, структуры и функции.

Теоретическая часть. Простые и сложные ткани. Образовательные и постоянные ткани. Покровные ткани. Устьица, их строение и механизм работы. Возникновение вторичных покровных тканей у древесных растений. Механические ткани. Особенности строения и функций. Использование механических тканей человеком. Проводящие ткани. Типы и функции проводящих тканей. Общие черты ксилемы и флоэмы. Основные ткани: ассимиляционная ткань, запасающая ткань и аэренхима. Выделительные ткани и вместилища. Смолоносные растения и каучуконосцы.

Практическая часть. Лабораторные работы:

Покровные ткани. Строение эпидермы листа герани (временный препарат). Строение перидермы ветки бузины (постоянный препарат).

Механические ткани. Уголковая колленхима в черешке бегонии (постоянный препарат). Перициклические волокна в стебле льна (постоянный препарат).

Проводящие ткани. Сосуды в стебле подсолнечника (постоянный препарат). Ситовидные трубки с клетками-спутниками в стебле тыквы (постоянный препарат). Закрытый коллатеральный пучок в стебле кукурузы (постоянный препарат).

6.3. Вегетативные органы растений: корень, побег, стебель и лист. Вегетативное размножение.

Теоретическая часть. Побег, его части. Стебель, его строение и функции. Строение однодольных и двудольных растений. Строение многолетнего стебля. Лист, его строение и функции. Особенности строения листьев в разных экологических зонах. Корень. Строение и функции. Типы корневых систем. Отличие корня от стебля. Функции корня: поглощающая, выделительная, синтетическая и др. Вегетативное размножение растений.

Практическая часть.

Лабораторное занятие 1. Первичное строение стебля покрытосеменных. Вторичное строение стебля травянистых двудольных. Первичное строение стебля двудольных растений (постоянный препарат). Строение стебля однодольных растений (постоянный препарат). Вторичное строение стебля керказона (постоянный препарат). Вторичное строение стебля льна (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 2. Анатомическое строение древесных покрытосеменных и голосеменных растений. Строение стебля липы (поперечный разрез, постоянный препарат). Строение стебля сосны (поперечный разрез, постоянный препарат).

Лабораторное занятие 3. Анатомическое строение листа покрытосеменных и голосеменных растений. Строение листа камелии японской (постоянный препарат). Строение листа (хвои) сосны (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 4. Первичное строение корня. Зоны молодого корня (постоянный препарат). Строение корня ириса на поперечном разрезе (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 5. Вторичное строение корня. Корнеплоды. Схема заложения камбия в корне двудольного растения. Вторичное строение корня тыквы (постоянный препарат). Схемы поперечных разрезов корнеплода редьки, моркови, свеклы.

6.4. Органы полового размножения растений. Цветок. Семя. Соцветия. Плоды.

Теоретическая часть. Цветок, определение и функции. Многообразие цветков в природе. Развитие органов цветка. Околоцветник, его строение. Строение и функции тычинок. Развитие строения пыльника. Формирование мужского гаметофита. Строение пыльцевого зерна. Понятие о плодолистике. Семязачаток. Типы семязачатков. Развитие женского гаметофита. Семя. Строение семени цветкового растения. Развитие зародыша двудольных и однодольных растений. Покой семян. Типы семян по длительности покоя и сохранению схожести. Биологическое значение покоя. Особенности строения проростков двудольных и однодольных растений. Соцветия. Определение, морфология. Классификация соцветий. Биологическое значение соцветий. Плоды. Определение, формирование плода. Классификация плодов. Распространение плодов и семян. Приспособление к автохории, зоохории, анемохории, гидрохории и др. Значение плодов и семян в природе и хозяйственной деятельности человека.

Практическая часть.

Лабораторное занятие 1. Анатомическое строение цветков. Цветок калужницы болотной (временный препарат). Цветок табака душистого (временный препарат). Цветок шиповника (временный препарат).

Лабораторное занятие 2. Анатомическое строение пыльника и завязи. Строение семязачатка. Поперечные разрез пыльника лилейника (постоянный препарат). Строение завязи на поперечном разрезе (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 3. Семена и проростки цветковых растений. Строение семени хурмы (продольный разрез, временный препарат). Строение зерновки злака (постоянный препарат). Строение семени кардамона (постоянный препарат). Строение семени фасоли. Строение щзародыша фасоли.строение проростков фасоли.

Лабораторное занятие 4. Плоды.

Апокарпные плоды: многолистовка (калужница, купальница, водосбор, борец, живокость); многоорешек (лютик, гравилат, лапчатка). Сочный многоорошек – земляника. Мономерный сухой многосемянный – боб (семейство Бобовые). Костянка вишни.

Ценокарпные плоды: коробочка (белена, дурман, лилия, колокольчик, мак, фиалка, ива, первоцвет); стручок (семейство Крестоцветные);

Ореховидные плоды: Орех (граб, лещина); желудь (дубы); семянка (семейство Сложноцветные).

Сочные ягодовидные плоды: ягода (картофель, ландыш, клюква, томат, крыжовник); яблоко (яблоня, груша, айва, рябина); померанец (плод цитрусовых.

Дидактическая викторина «Все о самых удивительных растениях».

6.5. Опыление и оплодотворение. Двойное оплодотворение и его биологическая роль.

Теоретическая часть. Виды опыления. Способы перекрестного оплодотворения. Роль насекомых в эволюции цветковых растений. Приспособление к защите от самоопыления. Двойное оплодотворение и его биологическая роль.

Практическая часть: просмотр видеофильма «Двойное оплодотворение». Ролевая игра «Знаете ли вы, что…».

Раздел 7. Экология растений (16 ч).

7.1. Введение в экологию растений.

Теоретическая часть. Понятие об экологии растений. Ее место в системе биологических наук, связь с другими науками.

Практическая часть. Групповая игра «Что? Где? Когда?».

7.2. Среда обитания и экологические факторы.

Теоретическая часть. Принципы действия экологического фактора. Закон ограничивающего факторы. Приспособление к факторам среды. Адаптация разных уровней (от биологического до анатомо-морфологического). Экологические группы и жизненные формы.

Практическая часть. Опыт 1: определение жизнеспособности семян (показать, что возможно до проращивая семян определить состояние зародыша (живой или погибший)). Опыт 2: наблюдение за интенсивностью вторичного корнеобразования при затоплении почвы.

7.3. Жизненно важные экологические факторы и приспособления растений.

Теоретическая часть. Свет как экологический фактор. Приспособления растений к различным типам светового режима. Структурные и функциональные адаптации. Явление фотопериодизма.

Тепло как экологический фактор. Приспособления к тепловому режиму различных зон. Тепло и холод в жизни растений. Температура растений.

Влажность как экологический фактор. Эколого-физиологические характеристики растений. Наземные и водные растения. Загрязнения водной среды и растения.

Воздух как особая среда и сложный комплекс экологических факторов. Физические и химические особенности. Влияние загрязнений на растения. Выделения растений.

Почвенная среда в жизни растений. Характеристика комплекса экологических факторов. Минеральный состав почвы. Засоление. Кислотность. Механический состав. Особенности отношений торфа и растений.

Практическая часть. Опыт 1: влияние условий освещение на анатомо-морфологическое строение побегов (показать возможность управление ростом стебля и влияние условий среды на морфологию и анатомию органа).

Опыт 2: строение стебля водного растения элодеи (показать состояние органа в связи с условиями обитания растения).

Опыт 3: влияние минеральных элементов на прорастание семян в почве (показать, что для нормального роста растений необходимо вносить в почву определенное количество удобрений).

Опыт 4: влияние избытка удобрений на рост проростков (пронаблюдать как влияет на рост проростков подкормка избыточным количеством удобрений).

Опыт 5: определение соли кальция на срезах листьев капусты;

Опыт 6: влияние засухи (переувлажнения, засоления почв) на физиологические процессы и продуктивность сортов растений.

Опыт 7: влияние разной кислотности питательного раствора на рост и продуктивность растений (ячмень, овес, горох, бобы и др.).

Доклады: «Растения – индикаторы загрязнения окружающей среды», «Растения, очищающие атмосферу от вредных веществ».

7.4. Экологическая устойчивость растений.

Теоретическая часть. Экологическая устойчивость растений (морозоустойчивость, холодоустойчивость, кислотоустойчивость). Общие механизмы реакции растений на неблагоприятные внешние воздействия. Адаптивный потенциал растений. Методы закаливания и повышение стрессоустойчивости растений.

Практическая часть. Опыт: разрушение цитоплазмы при замораживании (показать последействия отрицательной температуры на цитоплазму).

Смотр-конкурс экологических проектов.

Раздел 8. Многообразие беспозвоночных: одноклеточные животные (26 ч).

8.1. Общая характеристика одноклеточных животных. Систематическое положение.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Отличия одноклеточных животных от многоклеточных животных. Классификация.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Биологическое разнообразие простейших».

8.2. Саркодовые.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Особенности строения клетки, обмена веществ, размножения, питания на примере Амебы протей. Особенности строения, питания, обмена веществ и бесполого размножения у раковинных амеб. Распространение, места обитания, роль в природных процессах, в круговороте органических и минеральных соединений, в пищевых цепях гидробионтов и почвенных животных. Значение простейших в почвообразовательном процессе.

Систематическое положение группы. Отряды: Амебы; Раковинные амебы; Фораминиферы. Радиолярии. Солнечники.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Саркодовые.

Отряд Амебы. Живая Амеба протей. Строение клетки, псевдоподий, характер движения.

Отряд Фораминиферы. Морские раковинные корненожки: разнообразие раковинок фораминифер от однокамерных до многокамерных форм (постоянные препараты).

Радиолярии: разнообразие формы скелета.

Солнечники: строение и формы клетки, псевдоподии (временные препараты).

Лабораторное занятие 2. Отряд Раковинные амебы. Пресноводные и почвенные раковинные амебы: арцелла, диффлюгия, небела, эуглифа. Строение и формы раковинки. Строение амебоидного тела. Псевдоподии. Циста. Формы размножения (временные препараты).

Дидактическая игра «Из чего построены египетские пирамиды?»

8.3. Жгутиконосцы.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Строение клетки. Типы питания (миксотрофы). Формы размножения. Основные отряды жгутиковых: Эвгелиды, Панцирные, Кинетопластиды, Трихомонадиды, Опалиниды.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Отряд Эвгелиды. Эвглена зеленая: форма тела, размеры, жгутик. Движение: жгутиковое и метаболические сокращения тела. Строение клетки. Цисты.

Бесцветный вид Эвгленовых – астазия (или другой бесцветный вид). Строение клетки, сравнение с эвгленой зеленой.

Колониальные жгутиконосцы: вольвокс или синура, сфероека (временные препараты).

Лабораторное занятие 2. Отряд Кинетопластиды. Бодо – свободноживущий вид. Трипаносомы – возбудители сонной болезни (постоянный препарат). Лейшмания (постоянный

препарат). Отряд Опалиниды. Особенности строения Опалины из кишечника бесхвостых амфибий (постоянный препарат).

Дидактическая игра «Кровавые дожди, кровавые воды, кровавые снега…».

8.4. Споровики (Апикомплексы)

Теоретическая часть. Общая характеристика. Споровики. Деление на отряды. Кокцидии кроликов (род Эймерия): жизненный цикл. Профилактика кокцидиозов. Токсоплазма: жизненный цикл. Профилактика токсоплазмозов человека. Малярийный плазмодий: жизненный цикл, патогенное значение для человека и животных. Профилактика малярии.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Споровики. Грегарины. Живые грегарины из личинок мучного хрущака или из семенных мешков дождевого червя (временные препарат). Внешняя морфология, особенности строения цитоплазмы, ядро.

Лабораторное занятие 2. Споровики. Кокцидия кролика (постоянный препарат), разные стадии жизненного цикла.

Малярийный плазмодий (постоянный препарат).

8.5. Инфузории

Теоретическая часть. Строение и функциональные особенности инфузорий: инфузория-туфелька, ее строение, питание, размножение. Основные виды свободноживущих инфузорий, места их обитания, значение в природе и в деятельности человека. Паразитические инфузории (балантидиум, ихтиофтириус), их патогенное значение для человека и животных.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Инфузория-туфелька (живой объект). Строение инфузории. Изучение трихоцист, ядерного аппарата на временных препаратах.

Лабораторное занятие 2. Разнообразие инфузорий: трубач, стилонихия, спиростома, кольпода, сувойка и др. (временные препараты).

Дидактическая игра «Бутерброд с инфузориями». Конференция «Простейшие в искусстве и журналистике», «Как малы и как Велики простейшие». Викторина «Жизнь в капле воды».

Раздел 9. Летняя экологическая школа (18 ч / 30 ч).

Теоретическая часть. Наука и ее роль в развитии общества.

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.

Научное исследование и его этапы.

Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно-исследовательской работы. Правильная организация научно-исследовательской работы.

Методологические основы научного знания.

Понятие методологии научного знания. Уровни методологии. Метод, способ и методика. Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы. Классификация общенаучных методов познания. Общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования.

Выбор направления научно-исследовательской работы.
Планирование научно-исследовательской работы.

Формулирование темы научного исследования. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования. Постановка проблемы исследования, ее этапы. Определение цели и задач исследования. Планирование научного исследования. Рабочая программа и ее структура. Субъект и объект научного исследования. Интерпретация основных понятий. План и его виды. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулирование выводов.

Раздел 10. Участие в мероприятиях (16 ч).

Научно-практические конференции; семинары; круглые столы; лектории; мастер-классы по экологической тематике. Воспитательные мероприятия, клубные дни, ролевые игры культурологической и ценностной (личностные, коллективные и семейные) направленности. Тематика мероприятий подбирается индивидуально педагогом в соответствии с возможностями и потребностями группы.

По окончанию ***второго года*** обучения обучающиеся должны уметь:

- готовить временные микропрепрепараты;
- определять адаптационные приспособления у организмов, характерные для данной среды;
- анализировать экологическую ситуацию и прогнозировать ее развитие;
- составлять цепи питания для определённых экосистем;
- объяснять причинно-следственные связи экологических и эволюционных явления;
- элементарно оценивать состояние окружающей среды своей местности;
- объяснять влияние человека на экосистему;
- проводить анализ состояния экосистемы.

Содержание программы третьего года обучения

Раздел 1. Вводно-диагностическое занятие (4 ч).

Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Проведение констатирующей диагностики отношения к природе. Знакомство с планами работы на год.

Раздел 2. Систематика растительного мира: низшие растения (8 ч).

2.1. Водоросли

Теоретическая часть. Водоросли. Общая характеристика. Основные представители. Экологические группы водорослей. Значение водорослей в биосфере и использование человеком.

Практическая часть. Проведение исследований на темы: «Учет числа клеток водорослей с помощью камеры Горяева»; «Определение живых и мертвых клеток водорослей с помощью красителей (по: Л.А.Серенко и др., 1975)»; «Учет токсичности воды, путем контроля за ростом числа клеток хлореллы на твердых средах (метод микроколоний)»; «Определение чистоты воды с использованием ряски (по: А.Г.Ломагин, Л.В.Ульянова, 1993)».

Лабораторное занятие 1. Нитчатые водоросли. Строение и функциональные особенности осциллятории. Приготовление временных препаратов глеокапсы, осциллятории, лингбии и др.

Лабораторное занятие 2. Видовое разнообразие водорослей. Определение водорослей по справочнику или определителю. Рассмотреть коллекции гербария порфиры, батрахоспермума, ламинарии, фукуса, ульвы, кладофоры, хары и др. Рассмотреть внешний вид литотамниона, кораллины (готовые макропрепараты). Приготовление временных микропрепаратов диатомовых водорослей, улотрикса, спирогиры. Бесполое и половое размножение улотрикса (постоянный препарат). Конъюгация у спирогиры (постоянный препарат).

2.2. Лишайники.

Теоретическая часть. Комплексная природа лишайников. Морфология и анатомия слоевищ лишайников. Размножение. Распространение, роль в природе и практическое значение лишайников.

Практическая часть. Изучение видового разнообразия лишайников по макропрепаратам, гербарий, атласу-определителю.

Раздел 3. Систематика растительного мира: высшие растения (20 ч).

3.1. Выход растений на сушу. Классификация высших растений.

Теоретическая часть. Выход растений на сушу. Возникновение высших растений. Адаптация растений к обитанию на суше.

Практическая часть. Экскурсия на водоем.

3.2. Моховидные. Плауновидные. Хвощевидные. Папоротниковидные.

Теоретическая часть. Распространение в природе. Общая характеристика. Особенности жизненного цикла. Типичные представители. Особенности размножения. Практическое и хозяйственное значение.

Практическая часть. Изучение видового разнообразия по макропрепаратам, гербарию, атласу-определителю. Экскурсии в природу.

3.3. Голосеменные растения.

Теоретическая часть. Возникновение семян и их биологическое значение. Жизненный цикл. Распространение и хозяйственное значение.

Практическая часть. Изучение видового разнообразия по макропрепаратам, гербарию, атласу-определителю. Работа с природным материалом: ветка сосны обыкновенной, сосны сибирской, ели обыкновенной, пихты сибирской, лиственницы, кедра, кипариса, можжевельника обыкновенного и др.). Экскурсии в природу.

3.4. Покрытосеменные, или Цветковые растения.

Теоретическая часть. Отличительные особенности. Теории происхождения. Разнообразие цветковых в современном растительном покрове земли. Принципы классификации. Однодольные и двудольные растения. Отличительные признаки. Основные представители. Проблемы охраны редких растений и природных ландшафтов. Организация заповедников.

Практическая часть. Изучение фиксированного и живого материала. Изучение видового разнообразия по гербариям, атласам-определителям. схемам и таблицам. Работа с мультимедийными дидактическими материалами. Просмотр видеофильмов. Экскурсии в природу.

Раздел 4. Биоразнообразие грибов (6 ч).

4.1. Грибы.

Теоретическая часть. Представления о положении грибов в системе органического мира. Особенности строения клетки и вегетативного тела (мицелия). Способы питания, размножения. Основные способы спороношения. Классификация грибов. Понятие о паразитизме. Основные представители. Их роль в природных комплексах и значение для человека. Съедобные и ядовитые грибы.

Практическая часть. Лабораторная работа. Строение сапрофитного гриба – мукора (приготовление временного препарата). Спорообразование у плесневого гриба – пеницилла (приготовление временного препарата). Почкование у дрожжевых грибов (приготовление временного препарата).

Знакомство со съедобными и ядовитыми грибами по справочникам и определителям. Дидактическая игра «Не уверен – не бери!».

Раздел 5. Многообразие беспозвоночных: низшие многоклеточные (6 ч).

5.1. Губки. Стрекающие

Теоретическая часть. Губки – наиболее примитивные многоклеточные животные. Основные особенности строения и биологии губок. Значение в природе.

Стрекающие. Общая характеристика животных с двухслойным уровнем организации. Классификация.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Губки. Пресноводная губка – Бодяга: внешний вид колонии, скелет, приготовление препарата для изучения игл скелета, геммулы. Постоянный препарат скелета морской группы (любого вида), разнообразие игл, спонгиновый скелет. Фиксированные препараты различных губок.

Лабораторное занятие 2. Стрекающие. Живая гидра: внешнее строение, питание, движение, сокращение тела и щупалец. Приготовление и изучение препарата стрекательных клеток. Изучение поперечного и продольного среза гидры (постоянный препарат).

Раздел 6. Многообразие беспозвоночных: высшие многоклеточные (46 ч).

6.1. Плоские черви.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Деление на классы. Молочно-белая планария: строение, размножение, движение, питание, места обитания. Бескишечные турбеллярии, как наиболее примитивная группа и их значение в выяснении вопросов происхождения многоклеточных животных. Трематоды: особенности строения, биология, патогенное значение для животных и человека. Многоустки – паразиты амфибий и рыб, их патогенное значение. Жизненный цикл кошачьей двуустки. Патогенное значение для крупного рогатого скота, человека, профилактика заболеваний. Общая характеристика ленточных червей. Основные виды ленточных червей, паразитирующих у человека. Жизненный цикл лентеца широкого, свиного солитера, эхинококка, смена хозяев, профилактика заболеваний. Черты приспособления к паразитическому образу жизни. Практическое значение плоских червей.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Ресничные черви. Планария. Внешняя морфология, движение (Живой материал). Поперечный срез (постоянный препарат).

Трематоды. Печеночный сосальщик: изучение внешней морфологии и внутреннего строения мариты на постоянном препарате. Яйца печеночного сосальщика.

Кошачья двуустка (постоянный препарат мариты). Ланцетовидная двуустка, марита (постоянный препарат). Партениты (спороцисты, редии) и церкарии: изучение живого материала на фиксированном препарате. Моногенеи. Лягушачья многоустка: изучение морфологии на постоянном тотальном препарате.

Лабораторное занятие 2. Ленточные черви. Изучение тела ленточного червя на фиксированном материале: внешний вид и размеры сколекса, шейки, участков стробилы с молодыми, гермафродитными и зрелыми члениками. Свиной, бычий солитеры и лентец широкий: гермафродитные членики, зрелые членики, яйца (постоянные препараты).

6.2. Круглые черви. Волосатики. Коловратки.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Классификация. Практическое значение. Аскарида, ее строение, приспособление к паразитическому образу жизни. Жизненный цикл аскариды, патогенное значение для животных и человека. Детская острица, особенности ее строения и жизненный цикл. Профилактика заболеваний. Видовое разнообразие паразитических круглых червей, патогенное значение для человека (власоглав, свайник) и животных (трихина).

Коловратки. Краткие сведения о коловратках – свободноживущих микроскопических первичнополостных животных. Партеногенез. Практическое значение коловраток в водоемах.

Волосатики. Краткие сведения о волосатиках, их строении и жизненном цикле.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Круглые черви. Аскарида: внешнее строение (фиксированный материал), внутреннее строение (влажный препарат), поперечные срез аскариды (постоянный препарат). Яйца аскариды. Детская острица, трихина спиральная (постоянные препараты). Свободноживущие и фитопаразитические нематоды (галловые нематоды, стеблевые: картофельная, лука и чеснока и др.). Коловратки (живой материал). Волосатики (фиксированный препарат).

Задание 1: Составить описание повреждений нематодами растений;

Задание 2: Освоить способы выявления нематод в растениях и почве.

6.3. Кольчатые черви.

Теоретическая часть. Общая характеристика: число видов, особенности строения тела, сегментация, кожно-мускульный мешок, органы движения, внутренняя организация, вторичная полость тела, нервная система и органы чувств, эмбриональное развитие, характер закладки мезодермы, метаморфоз. Общие сведения об экологии, распространении кольчатых червей, их значении в природе и в деятельности человека. Классификация.

Внешнее и внутреннее строение тела многощетинковых кольчецов, малощетинковых кольчецов. Питание. Размножение. Метаморфоз. Экология. Строение и физиология пиявок в сравнении с малощетинковыми кольчецами. Питание пиявок и приспособления в пищеварительной системе к питанию кровью животных и человека. Размножение и развитие пиявок, их практическое значение.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Кольчатые черви. Беспоясковые. Многощетиноквые. Внешняя морфология нереис (Фиксированный препарат). Изучение отделов тела, характер сегментации, строение головы. Параподии. Внешнее строение пескожила (фиксированный препарат).

Лабораторное занятие 2. Поясковые. Малощетиноквые. Внешняя морфология дождевого червя: отделы тела, характер сегментации, щетинки, поясок, (Живой материал). Внутреннее строение дождевого червя (Влажные препараты). Поперечный срез дождевого червя (Постоянный препарат).

Лабораторное занятие 3. Пресноводные, почвенные олигохеты (энхитреус и другие – живые объекты). Пиявки. Внешняя морфология медицинской пиявки (Живой материал). Изучение внутреннего строения (влажные макропрепараты). Поперечный срез пиявки.

Демонстрация препаратов других видов пиявок (ложноконская пиявка, рыбья пиявка, улитковая пиявка и др.).

6.4. Моллюски.

Теоретическая часть. Общая характеристика: билатеральная симметрия, особенности внешнего и внутреннего строения, особенности биологии.

Брюхоногие. Строение раковины, внешнее строение тела, внутренняя организация, признаки асимметрии. Размножение и развитие морских и пресноводных видов. Питание. Экология. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

Двустворчатые. Строение раковины. Мантийная полость. Внутреннее строение. Питание. Размножение и развитие у морских и пресноводных видов. Экология. Значение.

Головоногие моллюски. Строение на примере каракатицы и кальмара. Питание и размножение головоногих, их движение в толще морские воды. Палеонтология. Экология. Основные виды головоногих, имеющих промысловое значение, их охрана. Другие виды, характерные для морских биоценозов. Филогения моллюсков.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Моллюски. Хитоны. Изучение внешней морфологии хитона (фиксированный макропрепарат).

Брюхоногие. Изучение внешней морфологии брюхоногих моллюсков: строение раковины, головы, ноги. Живые прудовики, катушки, виноградная улитка, слизни. Коллекция раковин пресноводных и морских видов. Наблюдение за движением, питанием, дыханием прудовика или катушек (живой материал).

Лабораторное занятие 2. Двустворчатые и Головоногие моллюски. Изучение особенностей внешнего строения беззубки или перловицы: строение раковины, ноги, формы тела, определение возраста. Органы мантийной полости. Личинки глохидий (тотальный препарат). Коллекция раковин пресноводных и морских видов.

Головоногие моллюски: изучение внешнего строения и органов мантийной полости каракатицы. Внешняя морфология кальмара. Демонстрация макропрепаратов осьминога, каракатицы и кальмара.

Задание 1. Освоить определение основных вредных видов голых слизней с помощью атласов и определителей.

Задание 2. Распознать и определить повреждения, причиненные наземными моллюсками, сельскохозяйственным растениям.

6.5. Членистоногие (Жабродышащие, Хелицеровые).

Теоретическая часть. Общая характеристика, основные особенности организации членистоногих. Численность, практическое значение. Классификация.

Ракообразные. Особенности внешнего и внутреннего строения ракообразных. Питание. Размножение и развитие. Метаморфоз. Характеристика и практическое значение основных групп ракообразных.

Паукообразные: внешняя морфология, внутреннее строение, размножение, развитие, экология.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Членистоногие. Ракообразные. Внешняя морфология речного рака (фиксированный материал). Изучение конечностей речного рака, приготовление препаратов конечностей. Внутренняя морфология речного рака (изучение вскрытого речного рака на фиксированном материале). Внешняя морфология ракообразных разных видов: жаброног, артемия, ветвистоусые рачки, циклопиды, морской желудь, бокоплав, водяной ослик, морской таракан, мокрица, креветка, краб.

Лабораторное занятие 2. Членистоногие. Хелицеровые. Паукообразные. Внешняя морфология скорпиона, сальпуги, паука, клеща. Изучение конечностей паука: хелицеры, педипальпы, ходильные ноги, паутинные бородавки. Строение ротового аппарата клеща (постоянный препарат). Демонстрация и работа с фиксированными препаратами.

6.6. Членистоногие (Трахейнодышащие).

Теоретическая часть. Многоножки. Краткая характеристика видов: сколопендра, кивсяк, камнелаз.

Насекомые. Внешнее и внутреннее строение. Разнообразие питания. Размножение. Метаморфоз и его типы. Сезонный цикл развития насекомых и сезонный полиморфизм. Покровительственная окраска и мимикрия. Забота о потомстве. Общественные насекомые. Значение насекомых в природе и практичексое значение их для человека. Общее представление о систематике насекомых.

Практическая часть. Лабораторноя занятие 1. Трахейнодышащие. Многоножки. Внешняя морфология многоножек: сколопендра, кивсяк, камнелаз.

Насекомые. Внешняя морфология насекомых. Объекты: черный таракан, майский хрущ, бронзовка, жук-плавунец. Строение крыльев, конечностей, усиков. Типы ротовых аппаратов насекомых: грызущий, сосущий, колюще-сосущий, лижущий, локающий (постоянный препарат). Типы конечностей насекомых в связи с приспособлением к разным средам обитания (живой и фиксированный материал).

Лабораторное занятие 2. Анатомия насекомого. Вскрытие черного таракана (фиксированный препарат). Развитие насекомых с неполным превращением: кузнечик, кобылка и другие виды. Развитие насекомых с полным превращением: бабочка, жук, пчела и другие виды. Знакомство с основными представителями отрядов класса Насекомые (систематические коллекции, экскурсии в природу).

6.7. Иглокожие.

Теоретическая часть. Характеристика типа. Вторичноротые животные. Радиальная симметрия и приспособления к бентосному образу жизни в морях. Классификация.

Морские звезды. Внешнее и внутреннее строение, своеобразие организации, приспособительные черты к ползающему образу жизни. Размножение и развитие. Экология и значение в морских биоценозах.

Офиуры (Змеехвостки). Краткая характеристика офиур и сравнение их с морскими звездами.

Морские ежи. Краткая характеристика.

Практическая часть. Лабораторное занятие. Иглокожие. Морские звезды: внешняя и внутренняя морфология морской звезды. Морские ежи, строение скелета морского ежа (фиксированный материал).

Раздел 7. Экология животных (22 ч).

7.1. Экология организмов.

Теоретическая часть. Введение в курс экологии животных: основные понятия, распределение животных организмов в биосфере.

Понятие об адаптации животного организма. Приспособленность животных к различным средам обитания.

Адаптация животных к водному образу жизни. Гидросфера. Роль воды в жизни животных. Водно-солевой обмен у водных животных. Первичная осморегуляция. Осморегуляция в море. Костные рыбы. Хрящевые рыбы. Газообмен в водной среде. Принцип водного дыхания. Адаптации к изменениям содержания кислорода в воде. Воздушное дыхание рыб. Воздействие освещения на распределение животных организмов.

Атмосфера и ее влияние на животных. Атмосферные газы и их влияние на животных. Газообмен в воздушной среде. Принципы воздушного дыхания. Приспособление к гипоксии. Водно-солевой обмен на суше. Влажные местообитания. Водные обмен и осморегуляция у земноводных. Сухие биотопы. Наземный тип водного обмена у животных. Приспособление к аридности климата. Солевой обмен у наземных позвоночных. Биологическое действия различных участков спектра солнечного излучения на наземных организмов. Свет и биологические ритмы.

Приспособленность животных к жизни в почве. Литосфера и ее структура. Почва как среда обитания. Распределение и перемещение организмов по почвенному профилю. Продукция газов почвенными организмами, поглощение газов почвой, обмен между почвой и

атмосферой. Значение активности воды для проявления жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Влияние осмотического давления на микроорганизмы.

Влияние температуры на жизненные процессы животных. Температурные пороги жизни животных. Принципы теплообмена организма. Пойкилотермные организмы. Температура тела. Скорость метаболизма. Температура и развитие. Пассивная устойчивость. Температурные адаптации. Элементы терморегуляции. Адаптивное поведение животных. Гомойотермные организмы. Температура тела. Механизмы терморегуляции.

Общие принципы адаптации на уровне животного организма. Закон минимума Либиха. Закон оптимума. Лимитирующие факторы. Эврибионтные и стенобионтные виды. Адаптации. Анабиоз и гибиоз.

Практическая часть. Просмотр видеофильмов. Демонстрация таблиц. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР). Работы со схемами: «Глубоководные животные и их адаптация к среде обитания», «Высокогорные животные и их адаптация к среде обитания». Решение экологических задач. Посещение океанариума, дельфинариума.

Лабораторное занятие 1. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация беспозвоночных животных к водному образу жизни. Водные беспозвоночные на примере жука-плавунца, его личинки; вертячки; водомерки; личинок стрекоз; водомерки; водных улиток; личинок комаров; паука-серебрянки; морского кольчатого червя нереиса и др.

Лабораторное занятие 2. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация позвоночных животных к водному образу жизни. Водные позвоночные на примере дельфинов, касаток, белух, гренландских китов.

Лабораторное занятие 3. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация животных к жизни в почве. У беспозвоночных на примере раковинных амеб, дождевого червя, медведок и др. У позвоночных на примере землеройки и крота.

Выделяются особенности строения конечностей насекомых в соответствии с выполняемыми функциями. Рассматриваются на примере жука-плавунца, шмеля, моржовой вши, муравья, медведки.

Проводится описание различных типов строения конечностей птиц и связанную с ними среду обитания. Указываются элементы строения и специальные приспособления, обеспечивающие плавание, передвижение по грязи и другим мягким отложениям, обитание на каменистых уступах, схватывание добычи и т.д. Демонстрируются примеры конечностей камышовки, зеленого дятла, гуся, лысухи, совы, дрозда.

Лабораторное занятие 4. Адаптация животных к различному температурному режиму. Просмотр видеофильма «Арктические животные», «Животные пустыни». Работа со схемами: «Арктические животные и их адаптация к среде обитания», «Пустынные животные и их адаптация к среде обитания», «Изучение внешних морфологических черт адаптации разных видов рептилий к пустынному образу жизни, на примере хамелеона, стеклянной змеи, варана, игуаны, геккона», «Изучение особенностей терморегуляции животных на примере: бурого медведя, собаки, синицы».

7.2. Экология популяций.

Теоретическая часть. Популяция животных как биологическая система. Определение понятий «биологический вид», «популяция». Географические популяции. Экологические популяции. Пространственная структура популяций. Типы распределения животных организмов в пространстве: случайное и равномерное. Основные характеристики популяции. Общая численность, плотность, структура (размерная, возрастная, половая). Иерархическая структура популяций. Скорость роста численности, рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции. Механизмы регуляции численности популяции: генетические, физиологические, этологические.

Практическая часть. Просмотр видеофильмов. Демонстрация таблиц. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР). Решение экологических задач.

7.3. Экология сообществ.

Теоретическая часть. Биоценоз как биологическая система. Понятие о сообществе. Биоценоз. Структура биоценоза. Пространственная структура биоценозов. Ярусность, мозаичность. Места обитания и экологическая ниша. Потенциальная и реализованная экологическая ниша. Трофические цепи и сети питания. Цепи разложения.

Межвидовые взаимодействия. Нейтрализм. Конкуренция. Условия сосуществования конкурирующих видов. Хищничество и паразитизм: динамика популяций хищника и жертвы. Комменсализм. Мутуализм.

Экосистема. Понятие экосистемы. Структура экосистемы: абиотическая среда, автотрофы и гетеротрофы, продуценты, консументы, редуценты. Понятие о биогеоценозе. Энергия в экосистеме. Источники энергии в экосистеме. Валовая и чистая первичная продукция. Экологические пирамиды. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения экосистем. Сукцессии.

Деятельность человека и животный мир. Лесное хозяйство и дикие животные. Промысел животных и его роль в жизни животных. Технологические формы воздействия человека на биосферу.

Практическая часть. Решение экологических задач. Работа со схемами: «Цепи питания», «Экологическая пирамида» Просмотр видеофильмов. Демонстрация таблиц. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР).

Лабораторное занятие 1. Просмотр видеофильма «Семейство Кошачьи» и заполнение схемы «Характерные особенности хищников из семейства Кошачьих» (вид, приспособление к хищничеству, морфо-физиологические и поведенческие особенности, забота о потомстве).

Лабораторное занятее 2. Изучение особенностей ротового аппарата различных хищных животных, на примере медведя, крокодила, пумы и др.

Лабораторное занятие 3. Изучение поведенческих особенностей хищных животных (волк, гепард, орел).

Раздел 8. Летняя экологическая школа (22 ч / 30 ч*).

Теоретическая часть.

Научная информация: поиск, накопление, обработка.

Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Особенности работы с книгой. Ведение записей.

Общие требования к научно-исследовательской работе.

Структура научно-исследовательской работы. Способы написания текста. Язык и стиль экономической речи. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок.

Основные требования к написанию, оформлению и защите научных работ.

Подготовка рефератов и докладов. Рецензирование. Общие требования к исследовательской работе. Этапы подготовки исследовательской работы. Структура исследовательской работы и содержание ее разделов. Требования к оформлению исследовательской работе. Процедура защиты исследовательской работы.

Раздел 9. Участие в мероприятиях (10 ч).

Научно-практические конференции; семинары; круглые столы; лектории; мастер-классы по экологической тематике. Воспитательные мероприятия, клубные дни, ролевые игры культурологической и ценностной (личностные, коллективные и семейные) направленности. Тематика мероприятий подбирается индивидуально педагогом в соответствии с возможностями и потребностями группы.

По окончанию ***третьего года*** обучения обучающиеся должны уметь:

- характеризовать строение и жизнедеятельность представителей основных типов животных;

- характеризовать обмен и превращение энергии;
- характеризовать среды обитания организмов, экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные).

Содержание программы четвертого года обучения

Раздел 1. Вводно-диагностическое занятие (4 ч).

Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Проведение констатирующей диагностики отношения к природе. Знакомство с планами работы на год.

Раздел 2. Многообразие позвоночных (38 ч).

2.1. Хордовые. Место хордовых в системе органического мира.

Теоретическая часть. Хордовые. Общая характеристика. Специфические черты организации и признаки, общие с некоторыми беспозвоночными животными (вторичная полость тела, вторичный рот, метамерия и т. д.). Место хордовых среди других типов животного царства. Значение хордовых в природе и жизни людей.

Практическая часть. Просмотр видеофильмов. Демонстрация таблиц. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР).

2.2. БЕСЧЕРЕПНЫЕ. Личиночнохордовые, или Оболочники.

Теоретическая часть. Бесчерепные. Общая характеристика. Бесчерепные как наиболее примитивные хордовые. Организация бесчерепных на примере ланцетника. Приспособительные особенности строения у обыкновенного и глубоководного ланцетников в связи с особенностями условий обитания и образа их жизни. Развитие ланцетника как отражение меняющихся условий существования и иллюстрация наиболее типичного развития хордового животного.

Личиночнохордовые или Оболочники. Особенности морфологии и анатомии разных форм оболочников. Основные направления специализации. Классификация. Характер онтогенеза и филогенеза. Личиночнохордовые как пример регрессивной эволюции.

Положение бесчерепных и личиночнохордовых в системе. Происхождение и направление эволюции низших хордовых.

Практическая часть. Лабораторное занятие. Личиночнохордовые, или Оболочники. Асцидии. Биологические особенности; одиночные и колониальные, сидячие и плавающие формы. Строение асцидии. Размножение и развитие: бесполое и половое размножение, строение личинки (постоянные микропрепараты).

Сальпы. Биология; одиночные и колониальные формы. Строение, размножение и развитие сальп и боченочников (постоянные микропрепараты). Метагенез и его биологическое значение.

Аппендикулярии. Биология и строение аппендикулярий; размножение и развитие животных (постоянные микропрепараты).

2.3. ПОЗВОНОЧНЫЕ. Бесчелюстные. Круглоротые.

Теоретическая часть. Позвоночные или Черепные. Бесчелюстные. Характерные морфологические признаки. Основные направления специализации. Образ жизни.

Круглоротые. Анатомо-морфологическая и биологическая характеристика круглоротых как наиболее примитивных современных позвоночных. Изменения организации в связи с меняющимися условиями жизни. Развитие миноги.

Практическая часть. Миноги. Миксины. Особенности организации и биологии. Распространение и хозяйственное значение (фиксированный материал).

2.4. Челюстноротые. Рыбы.

Теоретическая часть. Челюстноротые. Рыбы. Характеристика рыб как первичных водных челюстноротых. Развитие челюстей и парных конечностей. Прогрессивные особенности морфологии и поведения в связи с условиями существования.

Хрящевые рыбы. Общая характеристика хрящевых рыб как группы, сочетающей признаки низшей организации (хрящевой скелет, жаберный аппарат и др.) с прогрессивным направлением развития нервной системы, усложнением поведения, размножения и эмбрионального развития.

Костные рыбы. Общая характеристика костных рыб как высшей группы надкласса. Ее многочисленность и многообразие в связи с различными условиями существования. Классификация.

Экология рыб. Условия жизни в водной среде. Основные физические и химические показатели. Экологические группы рыб: пелагические, придонные, литорально-прибрежные, абиссальные, рыбы коралловых рифов. Особенности их организации. Примеры адаптаций. Типы питания: нектоноеды, планктоноеды, бентосоеды, хищные, растительноядные, др. типы питания. Основные биологические циклы в жизни рыб и в связи с этим характер географического распространения. Рост и возраст. Возрастные признаки. Особенности размножения, характер нерестовых миграций, распространение. Поведение рыб. Роль отношений хищник - жертва. Оборонительное. Территориальное. Формы проявления территориальных отношений у разных видов. Биологическое значение их. Брачное поведение. Иерархические отношения и система доминирования у некоторых видов. Биологическая роль этих отношений. Формы охраны потомства. Формы стайной организации рыб. Значение эффекта группы. Системы коммуникаций у разных рыб и их биологическое значение. Промысловое значение рыб.

Рыбы «Красной книги» и меры по охране редких и ценных промысловых видов.

Акулы. Скаты. Их характеристика в связи с приспособлением к пелагическому и придонному образу жизни. Основные виды, экология, промысловое значение.

Костистые рыбы. Наиболее прогрессивная ветвь надкласса рыб. Основные отряды: сельдеобразные, лососеобразные, карпообразные, угреобразные, щукообразные, сарганообразные, колюшкообразные, окунеобразные, тресковые, камбаловые, углобрюхообразные и др. Основные семейства, их признаки, экология, биология, поведение, распространение, хозяйственное значение и охрана.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Строение скелета хрящевых рыб. Особенности строения черепа, позвоночника, парных и непарных конечностей акулы. Отделы позвоночного столба. Различие туловещных и хвостовых позвонков. Поперечный разрез туловищного позвоночника. Элементы плечевого пояса с грудным плавником.

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение хрящевых рыб. Форма тела акул, расположение парных и непарных плавников. Гетероцеркальный хвостовой плавник. Внешний вид и расположение внутренних органов колючей акулы. Внешний вид и расположение внутренних органов колючей акулы (постоянные препараты).

2.5. Четвероногие. Земноводные, или Амфибии.

Теоретическая часть. Четвероногие, или наземные позвоночные. Важнейшие особенности организации в связи с легочным дыханием и передвижением по суше.

Земноводные. Общая характеристика класса в связи с земноводным образом жизни. Основные черты организации в зависимости от условий существования. Строение и функционирование главнейших систем органов. Размножение и развитие. Последовательная смена типов строения в связи с изменениями условий жизни (на примере метаморфоза лягушки). Систематика земноводных.

Происхождение земноводных. Экология и практическое значение земноводных. Экологические группы: водные, водно-наземные, наземно-водные, древесные, подземно-роющие. Особенности их организации. Особенности размножения в различных условиях (наружное и внутреннее оплодотворение, яйцеживорождение, примеры живорождения). Явление неотении. Забота о потомстве. Типы питания в разных средах. Возрастные особенности питания. Значение амфибий для сельского, лесного, рыбного и охотничьего хозяйства. Земноводные - экспериментальные, лабораторные животные. Поведение земноводных. Способы кормодобывания. Брачное поведение, охрана потомства. Характер коммуникаций и их биологическое значение.

Земноводные «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих видов.

Практическая часть. Лабораторное занятие. Сравнительно- анатомический обзор земноводных. Основные экологические группы. Особенности внешнего вида лягушки,

наблюдение за живой лягушкой. Вскрытая лягушка, строение систем органов (постоянный макропрепарат).

2.6. Пресмыкающиеся, или Рептилии.

Теоретическая часть. Пресмыкающиеся. Общая характеристика рептилий. Приспособительные к наземному существованию особенности организации рептилий (кожные покровы, скелет, нервная система, внутренние органы). Особенности развития, появление яйцевых и зародышевых оболочек как результат приспособления к размножению на суше. Систематика пресмыкающихся.

Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Разнообразие древних пресмыкающихся. Причины вымирания большинства групп рептилий.

Экология и хозяйственное значение пресмыкающихся. Условия существования и особенности географического распространения. Экологические группы: наземные, подземно-роющие, древесно-лазающие, приспособление к полету, водные. Признаки специализации. Питание и приспособления к роду пищи. Приспособления для защиты и нападения. Отношение рептилий к абиотическим факторам среды. Размножение. Типы размножения и условия среды. Экология, биология и географическое распространение ядовитых змей. Основные морфологические признаки, характер ядовитых желез и действия яда. Биологическое и практическое значение яда. Значение рептилий для человека. Поведение рептилий. Кормодобывательное поведение в связи с разнообразными типами питания. Формы территориального и оборонительного поведения. Биологическая роль. Брачное поведение и охрана потомства.

Рептилии «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих видов.

Практическая часть. Лабораторное занятие. Строение скелета пресмыкающихся. Скелет варана в целом, основные его части: череп, позвоночник, скелет парных конечностей и их поясов. Особенности строения скелета змеи и черепахи. Детали строения скелета варана и черепов варана, крокодила и черепахи. Строение черепа крокодила, варана, змеи и черепахи (по муляжам).

2.7. Птицы.

Теоретическая часть. Общая характеристика птиц как прогрессивной ветви позвоночных, приспособившихся к полету. Особенности организации в связи с приспособлением к наземному и воздушному образу жизни. Голосовой аппарат и его функции. Особенности строения яйца и развития зародыша. Систематика птиц.

Происхождение и филогения птиц. Условия существования и географическое распространение. Экологические группы птиц: бегающие, околоводные, водные, древесно-лазающие, древесные. Типы питания, их разнообразие. Основные направления специализации. Размножение. Явление моногамии, полигамии и полиандрии. Экологические типы гнездования: наземные, кустарниковые, древесные – открыто и закрыто гнездящиеся, норники. Биологические типы: одиночно гнездящиеся, колониально гнездящиеся. Биологические типы развития: птенцовые и выводковые. Линька. Оседлость, кочевки. Дальние миграции: причины перелетов; характер и пути перелетов. Места и условия зимовок. Кольцевание птиц и его значение для изучения перелетов и других сторон жизни птиц.

Поведение птиц. Территориальное поведение. Формы проявления территориальных отношений у разных видов. Поведение при размножении. Брачное поведение и его видотипичные формы. Гнездостроение и видовой стереотип. Формы групповой организации птиц. Голосовое поведение птиц и его биологическое значение.

Хозяйственное значение птиц. Основные черты жизнедеятельности птиц, определяющие их хозяйственное значение. Биоценотическое значение птиц (например, в опылении и расселении растений). Птицы как истребители вредных животных. Охрана, привлечение и увеличение численности полезных птиц. Роль заповедников. Направленное воздействие на фауну птиц. Роль перелетных птиц в распространении арбовирусов. Проблема столкновений птиц с самолетами. Важнейшие охотничье-промысловые группы и их использование. Происхождение домашних птиц.

Птицы «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих видов.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Строение скелета птиц. Особенности строения скелета птиц: череп вороны сбоку, череп вороны снизу, скелет туловища сбоку (включая позвоночный столб, пояс передних конечностей, грудину, ребра, тазовый пояс, скелет крыла, скелет задней конечности (по муляжам).

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение птиц. Типы перьев, покрывающие тело птиц. Особенностями внешнего вида птицы, особенности строения основных систем органов (постоянный макропрепарат).

2.8. Млекопитающие.

Теоретическая часть. Млекопитающие. Общая характеристика млекопитающих как высших позвоночных животных. Обзор организации и основных черт жизнедеятельности. Прогрессивные признаки центральной нервной системы. Особенности строения и функций мозга у разных экологических групп. Механизмы терморегуляции. Характерные черты организации в связи с различием условий существования. Формы эмбрионального развития.

Происхождение млекопитающих. Основные линии исторического развития. Экология и биология млекопитающих. Географическое распространение и условия существования. Экологические группы: наземные, подземно-роющие, древесно-лазающие, летающие, околоводные, водные. Особенности организации в связи с условиями существования. Приспособления к климатическим факторам среды: температуре, свету, влажности. Питание: полифаги, монофаги. Годовые биологические циклы. Размножение, кочевки, миграции, линька. Приспособления к переживанию неблагоприятных условий: спячка, ожирение, запасание корма. Формы постэмбрионального развития, биологическое значение и особенности экологии: зрелорождающиеся и незрелорождающиеся.

Поведение млекопитающих. Территориальное поведение. Эффект групповой организации. Стадность. Размножение и иерархия. Брачное поведение как видоспецифический признак. Оборонительное поведение и его биологическое значение. Родительское поведение.

Млекопитающие «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих животных.

Хозяйственное значение. Промысловые звери. Охрана и акклиматизация полезных видов. Клеточное пушное звероводство. Млекопитающие – истребители вредителей сельского и лесного хозяйства. Биологические основы борьбы с вредными видами. Домашние животные, их происхождение; биологические предпосылки одомашнивания млекопитающих.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Позвоночные животные своего края». Дидактическая игра «Полезные и вредные виды».

Лабораторное занятие 1. Морфологическая и биологическая характеристика млекопитающих. Строение скелета млекопитающих. Увеличение мозгового черепа (по муляжам).

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение млекопитающих. Особенности внешнего облика белой крысы. Вскрытая крыса. Общее расположение внутренних органов (постоянный макропрепарат).

Раздел 3. Человек, его здоровье и гигиена (66 ч).

3.1. Анатомия – наука о формах и строении тела человека. Краткий исторический очерк развития анатомии.

Теоретическая часть. Определение анатомии как науки о происхождении и развитии, формах и строении тела человека. Место анатомии в системе биологических наук. Краткий исторический очерк развития анатомии. Развитие анатомической науки в России. Описательное, сравнительно-анатомическое и возрастное направления анатомии. Методы анатомического исследования.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «История и развитие анатомии человека». Экскурсия в Кунсткамеру.

3.2. Положение человека в системе животного мира.

Теоретическая часть. Положение человека в системе животного мира. Черты сходства человека с антропоморфными обезьянами. Особенности строения человека, возникающие в связи с трудовой деятельностью. Стадии эволюции человека.

Основные этапы эмбрионального развития человека. Постнатальное развитие организма и его возрастные периоды. Организм и среда. Общий обзор внешних форм тела человека (телосложение). Поверхности, области тела. Плоскости симметрии, оси вращения. Уровни организации организма человека как целостной биологической системы.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Эволюция человека». Дидактическая игра «Наше тело».

3.3. Ткани.

Теоретическая часть. Гистология – наука о тканях. Тканевые структуры и их компоненты: клетки, межклеточное вещество, симпласты, синцитии. Различные типы межклеточных контактов в ткани. Классификация тканей.

Эпителиальные ткани. Общая характеристика (происхождение, строение, функции). Морфологическая и функциональная классификация желез. Типы секреции.

Соединительные ткани. Общая характеристика. Трофическая, защитная и механическая функции тканей внутренней среды. Виды соединительных тканей. Кровь, лимфа, строение и функции. Состав плазмы крови. Роль Т- и В-лимфоцитов в осуществлении иммунных реакций организма. Рыхлая неоформленная соединительная ткань. Плотная соединительная ткань коллагенового типа. Сухожилия, фасции, сетчатый слой кожи. Хрящевая ткань. Гиалиновый, волокнистый и эластический хрящи. Надхрящница и ее значение. Костная ткань. Значение надкостницы. Костный мозг.

Мышечные ткани. Общая характеристика и классификация, отличие от эпителиальной и соединительной. Распространение гладкой и поперечнополосатой мышечных тканей в организме человека. Гладкая мышечная ткань, ее происхождение, морфологические и функциональные особенности. Происхождение и строение скелетной мышечной ткани. Сердечная мышечная ткань. Ее морфологические и функциональные особенности. Типы межклеточных контактов в миокарде.

Нервная ткань. Особенности строения нервной ткани. Нейроны, их классификация и строение. Нейроглия, ее классификация, строение и функции. Нервные волокна. Клеточные контакты в нервной ткани – синапсы. Понятие о рефлексе как основном акте деятельности нервной системы. Понятие о рецепторах, особенности их строения. Строение нерва.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Эпителиальные и соединительные ткани. Изучение микропрепаратов под микроскопом: мезотелий сальника кролика (однослойный плоский эпителий); однослойный кубический эпителий; мерцательный эпителий кишечника беззубки; переходный эпителий мочевого пузыря; многослойный неороговевающий эпителий; многослойный ороговевающий эпителий; железистый эпителий; плотная волокнистая соединительная ткань; рыхлая соединительная ткань; гиалиновый хрящ; эластический хрящ; волокнистый хрящ; костная ткань; мазок крови человека; мазок крови лягушки (постоянные препараты).

Лабораторное занятие 2. Мышечные ткани. Нервная ткань. Изучение микропрепаратов под микроскопом: гладкая мышечная ткань; поперечно-полосатая мышечная ткань; сердечная мышечная ткань; нейроны и нейроглия; спинной мозг (поперечный срез); тигроидная субстанция Нисля; мякотные волокна; безмякотные волокна; поперечный срез нерва (постоянные препараты).

3.4. Опорно-двигательный аппарат: скелет.

Теоретическая часть. Общие данные о скелете и его функциях. Количество костей и их классификация. Строение кости. Кость как орган: химический состав, физические свойства. Виды окостенения. Рост костей. Возрастные и профессиональные особенности строения костей.

Классификация соединений костей: непрерывные и прерывные соединения, полусуставы или симфизы. Прерывные соединения костей – суставы. Строение суставов. Классификация суставов и их общая характеристика.

Скелет туловища. Позвоночный столб. Отделы позвоночного столба. Общее строение позвонка. Особенности строения шейных, грудных и поясничных позвонков.

Грудная клетка. Строение грудины и ребер. Соединения ребер с грудиной и позвонками. Грудная клетка в целом.

Скелет головы – череп. Кости мозгового и лицевого черепа. Череп в целом. Возрастные, индивидуальные и половые особенности черепа.

Скелет конечностей. Скелет верхней конечности. Пояс верхней конечности. Свободная верхняя конечность. Плечевая, лучевая, локтевая кости. Кости запястья, пясти, пальцев кисти, их строение. Плечевой, локтевой, лучезапястный суставы, их строение. Скелет нижней конечности. Пояс нижней конечности. Строение тазовой кости. Крестцово-подвздошный сустав, его строение и движения в нем. Свободная нижняя конечность. Бедренная, большеберцовая кость и малоберцовые кости, кости предплюсны, плюсны и пальцев стопы. Их строение. Тазобедренный, коленный и голеностопный суставы.

Практическая часть. Изучение скелета человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Опыт: «Определение прочности трубчатой кости».

3.5. Опорно-двигательный аппарат: мышцы.

Теоретическая часть. Строение скелетной мышцы как органа. Классификация мышц. Вспомогательные аппараты мышц. Функциональная характеристика мышц. Сила мышцы.

Мышцы туловища. Мышцы головы. Морфофункциональная характеристика мышц головы. Мимические мышцы и жевательные мышцы.

Участие мимической мускулатуры в речевом акте человека. Движение шеи и головы. Мышцы верхней конечности. Обзор мышц верхней конечности. Мышцы пояса верхней конечности, плеча, предплечья и кисти. Мышцы нижней конечности. Мышцы пояса нижней конечности, бедра, голени и стопы.

Виды равновесия. Осанка тела человека. Анатомо-функциональные предпосылки для формирования осанки в школьном возрасте. Анатомическая характеристика положений и движений тела человека.

Практическая часть. Изучение мышц человека по барельефам, муляжам и таблицам. Лабораторная работа 1. «Влияние нагрузки на работоспособность мышц»; Лабораторная работа 2. «Влияние ритма на работоспособность мышц».

3.6. Внутренние органы. Пищеварительная система.

Теоретическая часть. Общая характеристика внутренних органов. Деление их на системы. Пищеварительная система. Общие принципы строения пищеварительной системы и ее функциональное значение. Строение стенки трубчатых органов: слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, адвентициональная оболочка. Строение паренхиматозных органов.

Полость рта, ее стенки. Зубы и их строение. Развитие и смена зубов у человека. Язык, его строение и функция. Железы полости рта. Глотка, ее строение. Отделы глотки. Акт глотания. Пищевод, его части и строение. Желудок, его отделы и форма. Строение стенок желудка, железы желудка. Тонкая кишка и ее отделы. Строение стенки тонкой кишки. Складки, ворсинки и крипты слизистой оболочки. Толстая кишка и ее отделы. Строение стенки толстой кишки. Морфологические отличия толстой кишки от тонкой. Особенности строения прямой кишки. Функциональное значение различных отделов желудочно-кишечного тракта.

Печень, ее строение и функции. Печеночная долька. Пути выведения желчи. Желчный пузырь. Поджелудочная железа, ее строение и функции.

Практическая часть. Изучение пищеварительной системы человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Лабораторная работа. «Пищеварительные ферменты». Просмотр видеофильмов «Желудочно-кишечное болезни, глистные заболевания и их предупреждение», «Гигиена питания». Диагностическая игра «Мой рацион».

3.7. Дыхательная система.

Теоретическая часть. Общий обзор органов дыхания. Воздухоносные пути. Полость носа. Носовые ходы, их строение и функциональное значение. Глотка как воздухоносный путь. Гортань. Ее положение и функции. Голосовая щель. Гортань как орган голосообразования. Трахея. Ее положение и строение стенки. Бронхи, их строение и принципы ветвления. Легкие. Строение альвеолы. Ацинус — структурная и функциональная единица легкого. Плевра. Средостение. Его отделы и органы.

Практическая часть. Изучение дыхательной системы человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Опыт: расширение и сжатие легкого на модели Дондерса. Лабораторная работа. «Самонаблюдения за изменением объема грудной клетки». Просмотр видеофильмов «Болезни, передающиеся через воздух», «Гигиенический режим во время болезни».

3.8. Мочеполовой аппарат. Общий обзор мочевых органов.

Теоретическая часть. Почки. Их положение, форма и функциональное значение Фиксация почки. Ворота почки. Почечная пазуха, почечная лоханка, большие и малые почечные чашечки. Внутреннее строение почки: корковое и мозговое вещество. Строение нефрона – морфофункциональной единицы почки. Мочеточники. Их положение, строение стенки и функция. Мочевой пузырь. Форма, положение, строение стенки и функция. Мочеиспускательный канал, строение, функции. Половые различия.

Мужские половые органы. Общий обзор мужских половых органов. Наружные мужские половые органы. Возрастные особенности мужской половой системы. Женские половые органы. Общий обзор женских половых органов. Наружные женские половые органы.

Практическая часть. Изучение мочеполового аппарата человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Просмотр видеофильмов «Предупреждение почечных заболеваний», «Половое созревание».

3.9. Эндокринная система.

Теоретическая часть. Эндокринные железы. Общий обзор эндокринных желез и их классификация. Гормоны и их роль в регуляции функций организма. Гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, надпочечник, паращитовидные железы, эндокринные части половых желез и поджелудочной железы, их структурная и функциональная характеристика.

Практическая часть. Изучение эндокринной системы человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам.

3.10. Кровеносная система. Сердце.

Теоретическая часть. Общий обзор системы кровообращения. Большой и малый круги кровообращения и их функциональное значение. Артерии, капилляры, вены. Строение их стенки, микроциркуляторное русло: артериолы, прекапиллярные артериолы, капилляры, посткапиллярные венулы, вены. Сердце. Форма и размеры сердца. Околосердечная сумка. Строение сердца, его стенки, полости, клапаны. Проводящая система сердца и ее функциональное значение. Кровоснабжение и иннервация сердца. Возрастные особенности сердца.

Практическая часть. Изучение кровеносной системы человека и сердца по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Опыт: модель движения воды через полупроницаемую мембрану эритроцита. Просмотр видеофильмов «Воспаление», «Инфекционные заболевания и их предупреждение».

3.11. Сосуды большого и малого кругов кровообращения. Лимфатическая система.

Теоретическая часть. Сосуды малого круга кровообращения. Артерии и вены малого круга кровообращения. Особенности циркуляции крови в малом круге кровообращения. Сосуды большого круга кровообращения. Аорта и ее отделы. Ветви восходящего отдела аорты. Ветви нисходящего отдела аорты. Брюшной отдел аорты. Места пульсации крупных артерий. Вены большого круга кровообращения. Система верхней полой вены. Пути оттока крови от головы, шеи, верхней конечности и верхней половины туловища.

Лимфатическая система. Общий обзор лимфатической системы и ее функциональное значение. Состав и образование лимфы. Лимфатические капилляры, лимфатические сосуды, лимфатические протоки, лимфатические узлы. Пути оттока лимфы от верхних и нижних конечностей, головы, шеи, туловища. Органы кроветворения и иммунной системы. Тимус. Лимфоидные структуры стенок органов пищеварительной, дыхательной систем и мочеполового аппарата. Селезенка.

Практическая часть. Изучение сосудов большого и малого кругов кровообращения по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Просмотр видеофильма «Кровообращение и лимфообращение».

3.12. Нервная система.

Теоретическая часть. Общая анатомия нервной системы. Общий обзор строения нервной системы и ее роль в жизнедеятельности организма. Нервная ткань – основной компонент органов нервной системы. Нейрон –структурная и функциональная единица нервной ткани. Классификация нейронов по их строению и функции. Нервные окончания и их классификация. Нервные волокна (безмиелиновые и миелиновые). Рефлекс как основной акт деятельности нервной системы. Понятие о рефлекторных дугах. Центральный и периферический отделы нервной системы. Соматическая и вегетативная нервная система. Развитие нервной системы.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Биологическое электричество». Работа с дидактическими карточками.

3.13. Центральная нервная система: спинной мозг.

Теоретическая часть. Спинной мозг. Положение, форма и строение спинного мозга. Серое вещество спинного мозга и его нейронная организация. Белое вещество спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга. Спинномозговые узлы, корешки и спинномозговые нервы. Сегмент спинного мозга (невротом). Оболочки спинного мозга. Кровоснабжение. Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга.

Практическая часть. Изучение спинного мозга человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Рефлексы спинного мозга (проведение демонстрационных опытов).

3.14. Центральная нервная система: головной мозг.

Теоретическая часть. Головной мозг. Общий обзор головного мозга. Отделы головного мозга. Ствол, подкорковый и корковый отделы головного мозга и их функциональное значение. Продолговатый мозг. Его общая морфология. Внутреннее строение продолговатого мозга. Белое и серое вещество. Задний мозг. Общая морфология моста, мозжечка и его ножек. Расположение серого и белого вещества. Средний мозг. Серое и белое вещество среднего мозга. Нейронная организация и функциональное значение ядер ствола. Промежуточный мозг. Общая морфология таламуса, метаталамуса, эпиталамуса, гипоталамуса. Нейронная организация и функциональное значение ядер таламуса и гипоталамуса. Гипоталамус как подкорковый центр нервной и эндокринной регуляции. Конечный мозг. Общая морфология больших полушарий, их доли, основные борозды и извилины, филогенез больших полушарий. Базальные ядра и их значение. Белое вещество полушарий. Ассоциативные, комиссуральные и проекционные проводящие пути больших полушарий. Боковые желудочки мозга и их сообщения. Кора как система мозговых концов анализаторов. Лимбическая система мозга. Ее структурная организация и функциональное значение. Проводящие пути головного и спинного мозга.

Практическая часть. Изучение отделов головного мозга человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Рефлексы головного мозга (проведение демонстрационных опытов). Просмотр видеофильма «Кора больших полушарий».

3.15. Периферическая нервная система.

Теоретическая часть. Спинномозговые нервы. Их образование, положение, состав нервных волокон и ветви. Спинномозговые узлы. Межреберные нервы. Принцип образования нервных сплетений: шейное, плечевое, поясничное и крестцовое сплетения; их основные ветви;

области иннервации. Черепные нервы. Общая характеристика черепных нервов. Их происхождение, состав волокон, основные области иннервации.

Практическая часть. Изучение спинномозговых нервов человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Работа с диагностическими карточками.

3.16. Вегетативная (автономная) нервная система.

Теоретическая часть. Общий план строения и функции вегетативной нервной системы. Морфологические особенности вегетативной нервной системы в сравнении с соматической. Рефлекторная дуга и локализация центров вегетативной нервной системы. Симпатическая часть вегетативной нервной системы. Центральная и периферическая части симпатической нервной системы Симпатический ствол, симпатические узлы и нервы.

Практическая часть. Изучение вегетативной нервной системы человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Просмотр видеофильма «Автономная нервная система». Работа с диагностическими картами.

3.17. Органы чувств. Общие закономерности структурной организации анализаторов.

Теоретическая часть. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Схема строения анализатора. Функциональное единство периферической, проводниковой и корковой частей анализатора.

Орган зрения. Его развитие и строение. Периферический и центральный отделы зрительного анализатора.

Орган слуха и равновесия. Наружное, среднее и внутреннее ухо. Периферический, проводниковый и центральный отделы слухового и вестибулярного анализаторов.

Орган обоняния. Периферический, проводниковый и центральный отделы обонятельного анализатора.

Орган вкуса. Его строение и развитие. Периферический, проводниковый и центральный отделы вкусового анализатора.

Практическая часть. Изучение органов чувств человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Опыт: значение круглого окна улитки уха. Просмотр видеофильма «Гигиена зрения».

3.18. Покровы тела. Кожа.

Теоретическая часть. Строение, функции и свойства кожи. Кожа как орган чувства. Роль кожи в регуляции температуры организма. Тепловой и солнечный удар. Ожоги кожи. Обмораживание кожи.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Гигиена кажи и одежды».

Раздел 4. Исследовательская работа (14 ч).

Исследовательская работа продолжается по выбранной ранее теме или определяется обущающимся совместно с руководителем.

Раздел 5. Экскурсии (8 ч).

В данном разделе приведен перечень учреждений, которые являются обязательными для посещения учащимися в процессе обучения:

- Зоологический институт РАН;
- Ботанический институт РАН.
- Институт цитологии РАН;
- Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН;
- Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена (факультет биологии);
- Санкт-Петербургский государственный университет (кафедра агрохимии, кафедра зоология позвоночных, кафедра почвоведения и экологии почв, кафедра геоботаники и экологии растений, кафедра цитологии и гистологии).

Раздел 6. Защита исследовательских работ (4 ч).

Защита исследовательских работ учащихся.

Раздел 7. Участие в мероприятиях (10 ч).

Научно-практические конференции; семинары; круглые столы; лектории; мастер-классы по экологической тематике. Воспитательные мероприятия, клубные дни, ролевые игры культурологической и ценностной (личностные, коллективные и семейные) направленности. Тематика мероприятий подбирается индивидуально педагогом в соответствии с возможностями и потребностями группы.

По окончанию ***четвёртого года*** обучения обучающиеся должны уметь:

- обосновывать взаимосвязь строения и функций органов и систем органов, организма и среды;
- обосновывать влияние деятельности человека на видовое биомногообразие живых организмов на среду их обитания, последствия этой деятельности;
- обосновывать роль биологического разнообразия животных и растений, регулирование численности видов, охраны природных сообществ;
- пользоваться биотическими индексами Вудивисса, Майера, методом оценки инвариантных состояний трофической структуры бентосных сообществ;
- пользоваться определителями животных и растений;
- моделировать искусственную экосистему, обеспечить гомеостаз искусственной экосистемы.

Ожидаемые результаты по годам обучения

- формирование представления о современной системе органического мира;
- формирование системных знаний о современной экологической картине мира;
- расширение и систематизация представлений о внешней и внутренней морфологии, экологии и филогении прокариотических и эукариотических организмов;
- приобретение умений и навыков в применении современных методов исследования живых систем;
- формирование умения рационального выбора доступных методов и средств оценки экологических ситуаций в решении конкретных проблем экологического характера;
- формирование системы практических умений по изучению оценки и улучшению состояния окружающей среды;
- овладение методами культивирования живых объектов;
- развитие способности к активному мышлению, мыслительной грамотности, мыслительной зрелости у учащихся на основе исследовательских умений;
- развитие потребностей к самостоятельному приобретению знаний в области биологии и экологии и приобщить к научно-исследовательской работе;
- творческое и интеллектуальное развитие одаренных детей;
- формирование ориентиров мировоззрения, отражающие объективную целостность и ценность природы, а также ориентиров нормативно-правового уровня;
- формирование ответственного отношения к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе экологических знаний;
- поддержание физического и психического здоровья детей;
- формирование представлений о семейных ценностях.

По окончанию ***первого года*** обучения обучающиеся должны уметь:

- называть общие признаки типов животных;
- давать характеристики основным отделам растений;
- выделять систематические категории, признаки видов, родов, отрядов;
- приводить примеры усложнения организации животных в процессе эволюции;
- приводить примеры природных и искусственных сообществ.
- готовить временные микропрепрепараты.

По окончанию ***второго года*** обучения обучающиеся должны уметь:

- готовить временные микропрепрепараты;
- определять адаптационные приспособления у организмов, характерные для данной среды;
- анализировать экологическую ситуацию и прогнозировать ее развитие;
- составлять цепи питания для определённых экосистем;
- объяснять причинно-следственные связи экологических и эволюционных явления;
- элементарно оценивать состояние окружающей среды своей местности;
- объяснять влияние человека на экосистему;
- проводить анализ состояния экосистемы.

По окончанию ***третьего года*** обучения обучающиеся должны уметь:

- характеризовать строение и жизнедеятельность представителей основных типов животных;
- характеризовать обмен и превращение энергии;
- характеризовать среды обитания организмов, экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные);

По окончанию ***четвёртого года*** обучения обучающиеся должны уметь:

- обосновывать взаимосвязь строения и функций органов и систем органов, организма и среды;
- обосновывать влияние деятельности человека на видовое биомногообразие живых организмов на среду их обитания, последствия этой деятельности;

- обосновывать роль биологического разнообразия животных и растений, регулирование численности видов, охраны природных сообществ;
- пользоваться биотическими индексами Вудивисса, Майера, методом оценки инвариантных состояний трофической структуры бентосных сообществ;
- пользоваться определителями животных и растений;
- моделировать искусственную экосистему, обеспечить гомеостаз искусственной экосистемы.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОГРАММЕ

Методическое обеспечение по программе

Первый год обучения	
Форма организации занятия	Групповая
Форма проведения занятия	Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Экскурсия. Ролевая игра.
Методы и приемы	***1. Методы стимулирования и мотивации детской деятельности*** *1.1 Эмоциональные методы:* поощрение, создание ситуации успеха, стимулирующее оценивание, свободный выбор заданий, создание ситуации новизны, актуальности, приближения к самым важным открытиям в науке. *1.2 Познавательные методы:* познавательные игры, учебные дискуссии, создание проблемных ситуаций, побуждение к поиску альтернативных решений, опора на жизненный опыт, использование занимательных примеров, опытов, парадоксальных фактов и др. *1.3 Волевые методы:* создание познавательных затруднений, предъявление учебных требований, информирование о результатах обучения, прогнозирование деятельности, самооценка деятельности ***2. Методы организации и осуществления учебных действий и операций*** 2.1. *Перцептивные методы:* *Словесные методы:* рассказ, объяснение, беседа, диалог, консультация, обсуждение, прослушивание, дискуссия, диспут и др. *Наглядные методы:* использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев). *Практические методы:* эксперимент, практическая работа, лабораторная работа, наблюдение, демонстрация, опыт, упражнение, взятие проб. 2.2. *Логические методы:* индукция (от частного к общему);дедукция (от общего к частному); анализ и синтез; аналогии; выявление причинно-следственных связей и др. *2.3. Гностические методы:* *Репродуктивные методы:* инструктаж, работа по образцу, схеме; *Проблемно-поисковые методы:* проблемное изложение материала (анализ истории проблемы, выделение противоречий, указания на ошибки, заблуждения, находки, открытия); эвристический метод (постановка проблемных вопросов); исследовательский метод (проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты); проектные (разработка проектов, моделирование ситуации, создание исследовательских работ др.) *2.4. Методы самоуправления учебными действиями:* самостоятельная работа с книгой, с приборами, инструментами; подготовка конспекта, выписок, составление тезисов; реферат; письменные ответы на вопрос; составление аннотации, рецензии, заключения и др. ***3. Методы мониторинга и контроля*** 3.1. *Методы педагогического мониторинга и контроля:* индивидуальный и фронтальный опрос, контрольные задания и тесты, компьютерный, лабораторно-практический контроль, анализ продуктов деятельности, педагогический отзыв, рецензия и др. 3.2. *Методы детского мониторинга и контроля:* самопроверка правильности выполнения, сравнение с образцом, взаимоконтроль, ведение дневника, накопление «портфолио» и др.

Дидактический материал	Натуральные (гербарии, микропрепараты). Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради). *(Приложение 6)*
Техническое оснащение	ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов). *(Приложение 6)*
Форма подведения итогов	Педагогическое наблюдение, констатирующая диагностика ценностного отношения к природе, учебное тестирование, защита творческих работ, защита рефератов, представление экспериментальной части исследовательских проектов, заключительная конференция.
Способы фиксации результатов	Журнал наблюдений педагога, текстовые варианты творческой и исследовательской деятельности, заполнение рабочей тетради, дневников наблюдений, альбомов, изготовление натуралистических коллекций, гербариев, печатные работы (тезисы) в сборниках научно-практических конференций.
Второй год обучения	
Форма организации занятия	Коллективная, групповая, индивидуальная
Форма проведения занятия	Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия. Ролевая игра.
Методы и приемы	***1. Методы стимулирования и мотивации детской деятельности*** *1.1 Эмоциональные методы:* поощрение, создание ситуации успеха, стимулирующее оценивание, свободный выбор заданий, создание ситуации новизны, актуальности, приближения к самым важным открытиям в науке. *1.2 Познавательные методы:* познавательные игры, учебные дискуссии, создание проблемных ситуаций, побуждение к поиску альтернативных решений, опора на жизненный опыт, использование занимательных примеров, опытов, парадоксальных фактов и др. *1.3 Волевые методы:* создание познавательных затруднений, предъявление учебных требований, информирование о результатах обучения, прогнозирование деятельности, самооценка деятельности ***2. Методы организации и осуществления учебных действий и операций*** 2.1. *Перцептивные методы:* *Словесные методы:* рассказ, объяснение, беседа, диалог, консультация, обсуждение, прослушивание, дискуссия, диспут и др. *Наглядные методы:* использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев). *Практические методы:* эксперимент, практическая работа, лабораторная работа, наблюдение, демонстрация, опыт, упражнение, взятие проб. 2.2. *Логические методы:* индукция (от частного к общему);дедукция (от общего к частному); анализ и синтез; аналогии; выявление причинно-следственных связей и др. *2.3. Гностические методы:* *Репродуктивные методы:* инструктаж, работа по образцу, схеме; *Проблемно-поисковые методы:* проблемное изложение материала (анализ истории проблемы, выделение противоречий, указания на ошибки, заблуждения, находки, открытия); эвристический метод (постановка проблемных вопросов); исследовательский метод (проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты); проектные (разработка проектов, моделирование ситуации,

	создание исследовательских работ др.) *2.4. Методы самоуправления учебными действиями:* самостоятельная работа с книгой, с приборами, инструментами; подготовка конспекта, выписок, составление тезисов; реферат; письменные ответы на вопрос; составление аннотации, рецензии, заключения и др. ***3. Методы мониторинга и контроля*** 3.1. *Методы педагогического мониторинга и контроля:* индивидуальный и фронтальный опрос, контрольные задания и тесты, компьютерный, лабораторно-практический контроль, анализ продуктов деятельности, педагогический отзыв, рецензия и др. 3.2. *Методы детского мониторинга и контроля:* самопроверка правильности выполнения, сравнение с образцом, взаимоконтроль, ведение дневника, накопление «портфолио» и др.
Дидактический материал	Натуральные (гербарии, микропрепараты). Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради). *(Приложение 6)*
Техническое оснащение	ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов). *(Приложение 6)*
Форма подведения итогов	Педагогическое наблюдение, констатирующая диагностика ценностного отношения к природе, учебное тестирование, защита творческих работ, защита рефератов, представление экспериментальной части исследовательских проектов, заключительная конференция.
Способы фиксации результатов	Журнал наблюдений педагога, текстовые варианты творческой и исследовательской деятельности, заполнение рабочей тетради, дневников наблюдений, альбомов, изготовление натуралистических коллекций, гербариев, печатные работы (тезисы) в сборниках научно-практических конференций.
Третий год обучения	
Форма организации занятия	Коллективная, групповая, индивидуальная
Форма проведения занятия	Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия. Ролевая игра.
Методы и приемы	***1. Методы стимулирования и мотивации детской деятельности*** *1.1 Эмоциональные методы:* поощрение, создание ситуации успеха, стимулирующее оценивание, свободный выбор заданий, создание ситуации новизны, актуальности, приближения к самым важным открытиям в науке. *1.2 Познавательные методы:* познавательные игры, учебные дискуссии, создание проблемных ситуаций, побуждение к поиску альтернативных решений, опора на жизненный опыт, использование занимательных примеров, опытов, парадоксальных фактов и др. *1.3 Волевые методы:* создание познавательных затруднений, предъявление учебных требований, информирование о результатах обучения, прогнозирование деятельности, самооценка деятельности ***2. Методы организации и осуществления учебных действий и операций*** 2.1. *Перцептивные методы:* *Словесные методы:* рассказ, объяснение, беседа, диалог, консультация, обсуждение, прослушивание, дискуссия, диспут и др. *Наглядные методы:* использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов,

	образцов); посещение различных учреждений (музеев). *Практические методы:* эксперимент, практическая работа, лабораторная работа, наблюдение, демонстрация, опыт, упражнение, взятие проб. 2.2. *Логические методы:* индукция (от частного к общему); дедукция (от общего к частному); анализ и синтез; аналогии; выявление причинно-следственных связей и др. *2.3. Гностические методы:* *Репродуктивные методы:* инструктаж, работа по образцу, схеме; *Проблемно-поисковые методы:* проблемное изложение материала (анализ истории проблемы, выделение противоречий, указания на ошибки, заблуждения, находки, открытия); эвристический метод (постановка проблемных вопросов); исследовательский метод (проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты); проектные (разработка проектов, моделирование ситуации, создание исследовательских работ др.) *2.4. Методы самоуправления учебными действиями:* самостоятельная работа с книгой, с приборами, инструментами; подготовка конспекта, выписок, составление тезисов; реферат; письменные ответы на вопрос; составление аннотации, рецензии, заключения и др. ***3. Методы мониторинга и контроля*** 3.1. *Методы педагогического мониторинга и контроля:* Индивидуальный и фронтальный опрос, Контрольные задания и тесты, Компьютерный, лабораторно-практический контроль, Анализ продуктов деятельности, Педагогический отзыв, рецензия и др. 3.2. *Методы детского мониторинга и контроля:* самопроверка правильности выполнения, сравнение с образцом, взаимоконтроль, ведение дневника, накопление «портфолио» и др.
Дидактический материал	Натуральные (гербарии, микропрепараты). Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради). *(Приложение 6)*
Техническое оснащение	ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов). *(Приложение 6)*
Форма подведения итогов	Педагогическое наблюдение, констатирующая диагностика ценностного отношения к природе, учебное тестирование, защита творческих работ, защита рефератов, представление экспериментальной части исследовательских проектов, заключительная конференция.
Способы фиксации результатов	Журнал наблюдений педагога, текстовые варианты творческой и исследовательской деятельности, заполнение рабочей тетради, дневников наблюдений, альбомов, изготовление натуралистических коллекций, гербариев, печатные работы (тезисы) в сборниках научно-практических конференций.
Четвертый год обучения	
Форма организации занятия	Коллективная, групповая, индивидуальная
Форма проведения занятия	Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия. Ролевая игра.
Методы и приемы	***1. Методы стимулирования и мотивации детской деятельности*** *1.1 Эмоциональные методы:* поощрение, создание ситуации успеха, стимулирующее оценивание, свободный выбор заданий, создание ситуации новизны, актуальности, приближения к самым важным открытиям в науке. *1.2 Познавательные методы:* познавательные игры, учебные дискуссии,

	создание проблемных ситуаций, побуждение к поиску альтернативных решений, опора на жизненный опыт, использование занимательных примеров, опытов, парадоксальных фактов и др. *1.3 Волевые методы:* создание познавательных затруднений, предъявление учебных требований, информирование о результатах обучения, прогнозирование деятельности, самооценка деятельности ***2. Методы организации и осуществления учебных действий и операций*** 2.1. *Перцептивные методы:* *Словесные методы:* рассказ, объяснение, беседа, диалог, консультация, обсуждение, прослушивание, дискуссия, диспут и др. *Наглядные методы:* использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев). *Практические методы:* эксперимент, практическая работа, лабораторная работа, наблюдение, демонстрация, опыт, упражнение, взятие проб. 2.2. *Логические методы:* индукция (от частного к общему); дедукция (от общего к частному); анализ и синтез; аналогии; выявление причинно-следственных связей и др. *2.3. Гностические методы:* *Репродуктивные методы:* инструктаж, работа по образцу, схеме; *Проблемно-поисковые методы:* проблемное изложение материала (анализ истории проблемы, выделение противоречий, указания на ошибки, заблуждения, находки, открытия); эвристический метод (постановка проблемных вопросов); исследовательский метод (проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты); проектные (разработка проектов, моделирование ситуации, создание исследовательских работ др.) *2.4. Методы самоуправления учебными действиями:* самостоятельная работа с книгой, с приборами, инструментами; подготовка конспекта, выписок, составление тезисов; реферат; письменные ответы на вопрос; составление аннотации, рецензии, заключения и др. ***3. Методы мониторинга и контроля*** 3.1. *Методы педагогического мониторинга и контроля:* Индивидуальный и фронтальный опрос, Контрольные задания и тесты, Компьютерный, лабораторно-практический контроль, Анализ продуктов деятельности, Педагогический отзыв, рецензия и др. 3.2. *Методы детского мониторинга и контроля:* самопроверка правильности выполнения, сравнение с образцом, взаимоконтроль, ведение дневника, накопление «портфолио» и др.
Дидактический материал	Натуральные (гербарии, микропрепараты). Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради). *(Приложение 6)*
Техническое оснащение	ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов). *(Приложение 6)*
Форма подведения итогов	Педагогическое наблюдение, констатирующая диагностика ценностного отношения к природе, учебное тестирование, заключительная конференция, олимпиада по экологии и биологии, экскурсии в природу, демонстрация практических навыков, защита исследовательских работ.
Способы фиксации результатов	Журнал наблюдений педагога, текстовые варианты творческой и исследовательской деятельности, заполнение рабочей тетради, дневников наблюдений, альбомов, изготовление натуралистических коллекций, гербариев, печатные работы (тезисы) в сборниках научно-практических конференций.

Список литературы

Список литературы для педагога

1. *Азизова И.Ю., Лысенко А.С.* Самостоятельная работа студентов на лабораторно-практических занятиях по методике обучения разделу «Животные». – СПб., 2007. 112 с.
2. *Алексеев С.В.* Практикум по экологии. – М., 1996. 186 с.
3. *Алексеев С.В.* Экология: наука и область образования. – СПб., 1994. 213 с.
4. *Андреев В.П. и др.* Биология. Толковый словарь (с английскими эквивалентами). – СПб., 2006. 180 с.
5. *Андреева Н.Д.* Теория и методика обучения экологии: учебник для студентов высших учебных заведений. – М., 2009. 276 с.
6. *Андреева Н.Д., Рябова С.С.* Исследовательская работа учащихся при обучении биологии и экологии // Биология в школе. – 2012. – № 2. с. 43-48.
7. *Андреева Н.Д., Соломин В.П.* Ценностные аспекты экологического образования // Современные проблемы региональной экономики, экологии и эколого-географического образования: Сборник материалов международной научно-практической конференции. – М., 2003. 239 с.
8. *Андреева Н.Д.* Современные проблемы биологического образования в общеобразовательной школе // Методология и теория биологического и экологического образования в вузе и школе: Материалы IX Всероссийского методологического семинара. – СПб., 2009. – С. 9-18. 314 с.
9. *Анохина В.С. и др.* Эксперименты и наблюдения на уроках биологии: методическое пособие. – Минск, 1998. 154 с.
10. *Байбородова Л.В., Лаптева Т.В.* Методика обучения биологии: Пособие для учителя. – М., 2003. 243 с.
11. *Беляева Е.Н.* Задания по формированию эмоционально-ценностного отношения учащихся к живой природе // Биология в школе. – 2013. – № 1. с. 36-39.
12. *Беляева Е.Н., Теремов А.В.* Проектирование личностно ориентированных ситуаций на уроках биологии // Биология в школе. – 2013. – № 2. с. 25-30.
13. *Бинас А.В., Маш Р.Д. и др.* Биологический эксперимент в школе: книга для учителя. – М., 1990. 176 с.
14. *Бредихина Н.Р.* Анатомия растений: Учебно-методическое пособие. – СПб., 2006. 56 с.
15. *Вернадский В.И.* Биосфера. – М., 1967. 347 с.
16. *Воробейков Г.А.* Микроорганизмы в защите растений от болезней и вредителей. – СПб., 1998. 80 с.
17. *Воробейков Г.А.* Микроорганизмы в защите растений от ксенобиотиков. – СПб., 1998. 92 с.
18. *Воробейков Г.А.* Нитраты вокруг нас. – СПб., 1992.112 с.
19. *Воробейков Г.А., Павлова Т.К.* Почвенно-экологический словарь-справочник. – СПб., 2008. 178 с.
20. *Воробейков Г.А., Маркаров А.М., Бредихин В.Н.* Физиология растений в вопросах и ответах: Учебное пособие. – СПб., 1994. 243 с.
21. *Воробейкова Т.С., Иудина Т.А.* Полевая практика как форма экологического образования в системе дополнительного образования школьников // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Биологическое и экологическое образование: традиции и инновации». – СПб., 2012. с. 100-105.
22. *Воробейкова Т.С., Рябова С.С., Иудина Т.А., Камагин А.С.* Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования. – СПб., 2013. с. 248-250.
23. *Горбунов П.С., Иудина Т.А.* Практикум по общей биологии. – СПб., 2009. 156 с.
24. *Гордеева Т.Н., Круберг Ю.К., Письяукова В.В.* Практический курс систематики растений. – М., 1971. 280 с.
25. *Горский В.А., Сулейманова З.З., Чупанов А.Х.* Организационно-педагогические требования к содержанию образовательных программ // Дополнительное образование. – 2005. – № 3. с. 142-146.

26. *Дерябо С.Д., Ясвин В.А.* Экологическая педагогика и психология. – Ростов-на-Дону, 1996. 134 с.
27. *Дзятковская Е.Н.* Интеграция экологического и здоровьесберегающего образования // Биология в школе. – 2012. – № 6. с. 125-128.
28. Дополнительное образование детей: Учебное пособие для ВУЗов / Под ред. Лебедева О.Е. – М., 2000. 178 с.
29. *Досщанова И.*С. Роль внеклассной работы по биологии в решении задач экологического воспитания школьников // Герценовские чтения: Материалы межвузовской конференции молодых ученых. – СПб., 2013. с.214-220
30. *Дубенская Г.И., Панкратова И.В.* Введение в экологию растений. – СПб., 2006. 173 с.
31. *Евтюкова Е.Д.* Влияние табакокурения на здоровье человека // Герценовские чтения: Материалы межвузовской конференции молодых ученых. – СПб., 2013. с. 14-16.
32. *Ермаков Д.С.* Экологическое образование и новые стандарты // Биология в школе. – 2013. – № 1. с. 29-34.
33. Закон Российской Федерации «Об образовании». – М., 2012.
34. Занимательные материалы и факты по анатомии и физиологии человека в вопросах и ответах. 8-11 классы / авт.-сост. М.М.Боднарук, Н.В.Ковылина. – Волгоград, 2007. 140 с.
35. Занимательные материалы и факты по общей биологии в вопросах и ответах. 5-11 классы / авт.-сост. М.М.Боднарук, Н.В.Ковылина. – Волгоград, 2007. 214 с.
36. *Звездина М.Л.* Элективный курс для профильной школы «Экология человека: учимся исследовать» // Биология в школе. – 2013. – № 1. с. 112-115.
37. *Иудина Т.А.* Зоология беспозвоночных. – СПб., 1999. 53 с.
38. *Иудина Т.А., Панкратова И.В., Чальцева Е.Н.* Некоторые аспекты развития дополнительного биологического и экологического образования // Проблемы развития методики обучения биологии и экологии в условиях социокультурной модернизации образования: Сборник материалов научно-практической конференции (19-20 ноября 2013 г). – СПб., 2013. – с. 246-249.
39. *Камагин А.С.* К вопросу о формировании у школьников ценностного отношения к здоровью через дополнительное образование // Актуальные вопросы современной науки: Материалы VII Международной научной конференции. – СПб., 2013. – с. 139-143.
40. *Каргина З.А.* Технология разработки образовательной программы дополнительного образования детей. // Внешкольник. – 2006. – № 5. 265 с.
41. *Кузьмин Д.А.* Использование печатных рабочих тетрадей в процессе углубленного обучения биологии // Современные проблемы методики обучения биологии и экологии: Тезисы докладов научно-практической конференции. – СПб., 1999. с. 74-77.
42. *Ляшко Т.В.* Развивающие технологии в дополнительном образовании // Дополнительное образование. – 2000. – № 2. с.205-207.
43. *Малиновская Н.В., Степанова Н.А.* Самостоятельная работа студентов по методике обучения разделу «Человек». – СПб., 2008. 287 с.
44. *Мамедов Н.М.* Основы социальной экологии: Учебное пособие. – М., 2003. 314 с.
45. *Манке Г.Г., Маш Р.Д., Михеева М.Я.* Методика проведения факультативных курсов по биологии. – М., 1977. 124 с.
46. *Михайленко В.Я.* Проектно-исследовательская деятельность по экологии как средство формирования социального опыта школьников в условиях промышленного города // Биология в школе. – 2012. – № 9. с.67-73.
47. *Нестеров В.В.* Зоовикторина. – СПб., 1997. 75 с.
48. Новый Закон «Об образовании в Российской Федерации». – М., 2013.
49. Образовательные программы. Маршрут ученика. / Под ред. А.П.Тряпициной. – СПб., 2000.
50. *Пашканг К.В., Родзевич Н.Н.* Основные правила поведения учащихся в природе // География в школе. – 1982. – № 5. с. 45-48.
51. *Пономарева И.Н., Соломин В.П., Корнилова О.А.* Общая экология. – М., 2005. 280 с.
52. *Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д.* Общая методика обучения биологии. – М., 2003. 314 с.

53. *Пономарева И.Н.* Тенденции развития образования: проблемы и возможности реализации при обучении школьной биологии // Методология и теория биологического и экологического образования в вузе и школе: Материалы IX Всероссийского методологического семинара. – СПб., 2009. – с. 14-18.
54. *Похомов В.И.* Рекомендации по организации полевой экологической практики в курсе биологии 6 класса // Биология в школе. – 2012. – № 2. с. 12-15.
55. *Прохоров Д.А.* Методика научного исследования // Естествознание в школе. – 2005. – № 2. с. 52-55.
56. *Пугал Н.А.* Использование натуральных объектов при изучении биологии. – М., 2003. 112 с.
57. *Пугал Н.А., Козлова Т.А.* Лабораторные и практические занятия по биологии. – М., 2003. 123 с.
58. *Пуговкин А.П., Скворцов П.М., Пуговкина Н.А.* Биология: практикум. – М., 2008. 142 с.
59. *Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н.* Зоологические экскурсии. – М., 2002. 305 с.
60. *Рябова С.С.* Ценностное отношение к природе как компонент экологической культуры // Известия Российского государственного педагогического университета им А. И. Герцена. – СПб, 2012. с. 47-54.
61. *Свердлова Е.А., Воробейков Г.А., Бредихин В.Н. и др.* Ботаника в опытах: Учебное пособие. – Сыктывкар, 2001. 125 с.
62. *Смирнова Т.А., Деткова Е.Е., Рябова С.С., Чальцева Е.Н.* Взаимодействие ВУЗа и школы в развитии исследовательских навыков учащихся по изучению состояния своего здоровья // Проблемы развития методики обучения биологии и экологии в условиях социокультурной модернизации образования: Сборник материалов научно-практической конференции (19-20 ноября 2013 г). – СПб., 2013. – с. 296-302.
63. *Соломин В.П., Зеленин В.М.* Создание и применение педагогических программных средств. – СПб., 2000. 187 с.
64. *Соломин В.П., Ланина И.Я.* Экскурсии в природу. – СПб., 1999. 176 с.
65. *Сторожева Н.В.* Практические занятия по биологии: от наблюдения к исследованию // Биология в школе. – 2012. – № 9. с. 42-46.
66. *Тавстуха О.Г.* Становление экологической культуры учащихся в учреждении дополнительного образования детей: Монография. – Оренбург, 2001. 280 с.
67. *Торков С.Е.* Подготовка учащихся к исследовательской работе при обучении биологии // Биология в школе. – 2012. – № 8. с. 77-82.
68. *Травникова В.В.* Биологические экскурсии: Учебно-методическое пособие. – СПб., 2007.
69. *Трайтак Д.И.* Проблемы методики обучения биологии. – М., 2002. 214 с.
70. *Фришман И.И.* Методика работы педагога дополнительного образования. – М., 2001. 155 с.
71. *Фролова Е.Н., Щербина Т.В., Михина Т.Н.* Практикум по зоологии беспозвоночных. – М., 1985. 189 с.
72. *Хлебосолова Г.В., Рябова С.С., Иудина Т.А., Камагин А.С.* Формирование экологической культуры у младших школьников в системе дополнительного образования // Формирование экологической культуры у подрастающего поколения: Материалы I Международной научно-практической конференции. – СПб., 2013. – с. 61-63.
73. Шпаргалка для педагога. Материалы школы педагогического мастерства / авт.-сост. М.С.Зубкова, Н.Н.Кислова. – СПб., 2006. 170 с.
74. *Ясвен В.А.* Мир природы в мире игр: опыт формирования отношения к природе. – М., 1998. 186 с.

Список литературы для обучающихся и родителей

К разделу «Многообразие беспозвоночных»:

1. *Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д.* Беспозвоночные. – М., 1992. 395 с.
2. *Бродский А.К., Львовский А.П.* Пауки. Насекомые. – Л., 1990. 184 с.
3. *Воробейков Г.А., Павлова Т.К.* Почвенно-экологический словарь-справочник. – СПб., 2008. 193 с.

4. *Воробейкова Т.С., Рябова С.С., Иудина Т.А., Камагин А.С.* Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования. – СПб., 2013. 64 с.
5. *Длусский Г.М., Букин А.П.* Знакомьтесь: муравьи! – М., 1986. 85 с.
6. *Догель В.А.* Зоология беспозвоночных. – М., 2011. 314 с.
7. Жизнь пресных вод / под ред. Л.Н.Зенкевича. – М., 1969. 235 с.
8. *Канаев И.И.* Гидра. – М., 1952. 82 с.
9. *Козлов М.А.* Не просто букашки. – СПб., 1994. 171 с.
10. *Корнелиус М.П.* Школьный атлас – определитель бабочек. – М., 1986. 154 с.
11. *Мамаев Б.М.* Школьный атлас – определитель насекомых. – М., 1985. 187 с.
12. *Молис С.А.* Книга для чтения по зоологии. – М., 1986. 234 с.
13. *Набоков В.А.* Маленькие, но опасные враги. – М., 1962. 115 с.
14. *Натали В.*Ф. Зоология беспозвоночных. – М., 1975. 343 с.
15. *Наумов Д.В., Пропп М.В., Рыбаков С.Н.* Мир кораллов. – Л., 1985. 370 с.
16. *Плавильщиков Н.Н.* Определитель насекомых. – М., 1960. 294 с.
17. *Плотников Н.Н.* О комаре и малярии. – М., 1961. 112 с.
18. Протисты: руководство по зоологии / под. ред. Алимова А.Ф. – СПб., 2000. ч. 1. 54 с.
19. *Ремезова Г.Л., Эратова М.Е.* Войди в зеленый мир. Книга для учащихся. – М., 1996. 113 с.
20. *Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н.* Зоологические экскурсии. – М., 2002. 365 с.
21. *Росс Г., Росс Ч., Росс Д.* Энтомология. – М., 1985. 314 с.
22. *Серавин Л.Н.* Простейшие: что это такое? – Л., 1984. 65 с.
23. *Старобогатов Я.И.* Раки, моллюски. – Л., 1988. 84 с.
24. *Фабр Ж.А.* Инстинкт и нравы насекомых. – Т. I., Т. II. – М., 1993. 73 с.
25. *Фролова Е.Н., Щербина Т.В., Михина Т.Н.* Практикум по зоологии беспозвоночных. – М., 1985. 175 с.
26. *Хаусман К. и др.* Протистология. – М., 2010. 290 с.
27. *Хейсин Е.М.* Краткий определитель пресноводной фауны – М.; Л., 1951. 86 с.
28. *Чекановская О.В.* Дождевые черви и почвообразование. – М.; Л., 1960. 110 с.
29. *Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С.* Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. – М., 2011. 57 с.
30. *Шовен Р.* Мир насекомых. – М., 1970. 213 с.
31. *Эрнест Д.* Миниатюрные обитатели водной среды. – М., 1988. 187 с.
32. *Яшнов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М., 1969. 165 с.

К разделу «Многообразие позвоночных»:

1. *Галина М.С.* 1000 вопросов о жизни животных. – М., 2002. 115 с.
2. *Батуев А.С., Никитина И.П., Журавлев В.Л., Соколова Н.Н.* Малый практикум по физиологии человека и животных: Учебное пособие. – СПб., 2001. 113 с.
3. *Брем А.Э.* Жизнь животных. Т.3: Пресмыкающиеся, земноводные, рыбы. – М., 1992. 364 с.
4. *Дольник В.Р., Козлов М.А.* Зоология. Хордовые. Учебник. 8 кл. – СПб., 1997. 187 с.
5. Жизнь животных. Т. 4-6. – М., 1983-85. 384 с.
6. *Зайцева Е.Ю., Скворцов П.М.* Школьный практикум. Биология. Животные. 7-8 кл. – М., 1998. 135 с.
7. *Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А.* Практикум по зоологии позвоночных: Учебное пособие. – М., 1969. 219 с.
8. *Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П.* Зоология позвоночных. – М., 2004. 269 с.
9. Красная книга природы Санкт-Петербурга. Отв. Ред. Г.А.Носков. – СПб., 2004. 278 с.
10. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных / Под ред. В.М.Константинова. – М., 2004. 203 с.
11. *Лопатин И.К.* Общая зоология. – Минск, 1983. 321 с.
12. *Молис С.А.* Книга для чтения по зоологии. – М., 1986. 194 с.
13. *Наумов Н.П., Карташев Н.Н.* Зоология позвоночных. – М., 1979. 319 с.

14. *Наумов С.П.* Зоология позвоночных. – М., 1982. 328 с.
15. Нестеров В.В. Зоовикторина. – СПб., 1997. 94 с.
16. *Ромер А., Парсонс Т.* Анатомия позвоночных. – М., 1992. 298 с.
17. *Сидоров Е.П.* Зоология для поступающих в ВУЗЫ. – М., 1998. 171 с.
18. *Станек В.Я.* Иллюстрированная энциклопедия животных. – Правгв, 1972. 216 с.
19. *Уэлти К., Сторер Дж., Пенникуик К. и др.* Птицы. – М., 1983. 219 с.
20. *Шахович В.Н.* Зоология. Блок-схемы, таблицы, рисунки: Учебное пособие. – Минск, 2006. 79 с.

К разделу «Человек, его здоровье и гигиена»:

1. *Алкамо Э.* Атлас анатомии человека: Учебное пособие. – М., 2008. 160 с.
2. Анатомия человека: В 2-х т. / Под ред. М.Р.Сапина. – М., 1997. 425 с.
3. Анатомия человека / Под ред. А.А.Гладышевой. – М., 1977. 279 с.
4. *Батуев А.С., Никитина И.П., Журавлев В.Л., Соколова Н.Н.* Малый практикум по физиологии человека и животных: Учебное пособие. – СПб., 2001. 193 с.
5. *Билич Г.Л., Крыжановский В.А.* Биология. Полный курс: В 3-х т. Т. 1. Анатомия. – М., 2002. 485 с.
6. *Вайнер Э.Н.* Валеология. – М., 2008. 197 с.
7. *Гунин А.*Г., Гистология в схемах и таблицах. – М., 2011. 156 с.
8. *Диано Пьерлуиджи*. Большой атлас анатомии человека / Пер. с фр. – М., 2007. 258с.
9. *Зверев И.Д.* Книга для чтения по анатомии, физиологии и гигиене человека. – М., 1989. 154 с.
10. *Зверев И.Д.* Человек: Организм и здоровье. – М., 2000. 112 с.
11. Как работает наше тело. И когда что-то идет не так / Пер. с англ. М.А.Когана. – М., 2010. 219 с.
12. *Кале-Жермен. Б.* Как работает тело: позвоночник, суставы, мышцы / пер. с фр. Е.М.Рябцевой – М., 2011. 214 с.
13. *Крюкова Д.А., Лысак Л.А., Фурса О.В.* Здоровый человек и его окружение. – Ростов н/Д, 2012. 287 с.
14. *Курепина М.М., Ожигова А.П., Никитина А.А.* Анатомия человека. – М., 2005. 142 с.
15. *Курепина М.М., Ожигова А.П., Никитина А.А.* Анатомия человека. Атлас. – М., 2007. 168 с.
16. *Масияускене О.В., Муравянникова Ж.Г.* Валеология: учеб. пособие. – Ростов н/Д, 2011. 187 с.
17. *Пивоваров Ю.*П., Королик В.В., Зиневич Л.С. Гигиена и основы экологии человека. – М., 2006. 169 с.
18. *Пименов А.В., Пименова И.Н.* Биология для поступающих в ВУЗы. Человек. Дидактические материалы. – Ярославль, 2007. 102 с.
19. *Резанова Е.А., Антонова И.П., Резанов А.А.* Биология человека в таблицах и схемах. – М., 2005. 134 с.
20. *Самусев Р.П.* Анатомия и гистология человека. Энциклопедический словарь. – М., 2008. 257 с.
21. *Самусев Р.П.* Атлас анатомии человека. – М., 2010. 295 с.
22. *Сапин М.Р., Билич Г.Л.* Анатомия человека. – М., 1998. 287 с.
23. *Сапин М.Р., Брыксина З.Г.* Анатомия и физиология детей и подростков. – М., 2002. 185 с.
24. *Сапин М.Р., Брыксина З.Г., Чава С.В.* Анатомия человека: атлас. – М., 2012. 179 с.
25. *Сидоров Е.П.* Анатомия для поступающих в ВУЗЫ. – М., 1998. 214 с.
26. *Ткачук М.Г., Степаник И.А.* Анатомия. – М., 2010. 199 с.
27. *Федюкович Н.И.* Анатомия и физиология человека. – Ростов-на-Дону, 2006. 152 с.
28. *Хьюбел Д., Стивенс Ч., Кэндел Э. и др.* Мозг. – М., 1984. 315 с.
29. *Шахович В.Н.* Анатомия, физиология и гигиена человека. Блок-схемы, таблицы, рисунки: Учебное пособие. – Минск, 2006. 89 с.
30. Энциклопедический атлас человеческого тела. – М., 2006. 174 с.

К разделу «Анатомия и морфология растений»:

1. *Андреева И.И., Родман Л.С.* Ботаника. – М., 1999. 243 с.
2. *Бавтуто Г.А., Еремин В.М.* Ботаника. Морфология и анатомия растений. – Минск., 1999. 311 с.
3. *Бредихина Н.Р.* Анатомия растений: Учебно-методическое пособие. – СПб., 2006. 56 с.
4. *Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., и др.* Ботаника. Анатомия и морфология растений. – М., 1988. 258 с.
5. *Викторов В.П., Никишов А.И.* Школьный практикум. Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. – М., 2008. 243 с.
6. *Воронин Н.С.* Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. – М., 1972. 167 с.
7. *Горбунов П.С., Иудина Т.А.* Практикум по общей биологии. – СПб., 2009. 174 с.
8. Жизнь растений. – М., 1976-82. Т. 1-6. 421 с.
9. *Жуковский П.М.* Ботаника. – М., 1982. 378 с.
10. *Кисилева Н.С., Шелухин Н.В.* Атлас по анатомии растений. – Минск, 1969. 105 с.
11. Книга для чтения по биологии: Растения / Сост. Д.И.Трайтак. – М., 1996. 231 с.
12. *Пугал Н.А., Козлова Т.А.* Лабораторные и практические занятия по биологии. – М., 2003. 132 с.
13. *Пуговкин А.П., Скворцов П.М., Пуговкина Н.А.* Биология: практикум. – М., 2008. 146 с.
14. *Шахович В.Н., Пугач А.П., Кантерова А.В.* Ботаника. Блок-схемы, таблицы, рисунки: Учбное пособие. – Минск, 2006. 87 с.

К разделу «Систематика растительного мира»:

1. *Гуревич А.А.* Пресноводные водоросли (определитель). – М., 1966. 260 с.
2. *Ботаника.* Курс альгологии и микологии / Под ред. Ю.Т.Дьякова. – М., 2007. 211 с.
3. *Васильков Б.П.* Съедобные и ядовитые грибы. М. – Л., 1961. 153 с.
4. *Великанов Л.Л., Гарибова Л.В., Горбунова Н.П. и др.* Курс низших растений. – М., 1981. 214 с.
5. *Гордеева Т.Н., Круберг Ю.К., Письяукова В.В.* Практический курс систематики растений. – М., 1971. 198 с.
6. Книга для чтения по биологии: Растения / Сост. Д.И.Трайтак. – М., 1996. 174 с.
7. *Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А.* Ботаника. Систематика растений. – М., 1975. 363 с.
8. *Пугал Н.А., Козлова Т.А.* Лабораторные и практические занятия по биологии. – М., 2003. 163 с.
9. *Пуговкин А.П., Скворцов П.М., Пуговкина Н.А.* Биология: практикум. – М., 2008. 95 с.
10. *Свердлова Е.А., Воробейков Г.А., Бредихин В.Н. и др.* Ботаника в опытах: Учебное пособие. – Сыктывкар, 2001. 154 с.
11. *Тахтаджян А.Л.* Система и филогения цветковых растений. М. – Л., 1966. 345 с.

К разделу «Экология растений»:

1. *Алексеев С.В.* Экология. Учебник. 9 кл. – СПб., 1997. 214 с.
2. *Алексеев С.В., Андреева Н.Д.* Ученые в области наук об окружающей среде. Книга для чтения по экологии для учащихся 9-11 классов средней школы. – СПб., 2000. 274 с.
3. *Воробейков Г.А.* Нитраты вокруг нас. – СПб., 1992 156 с.
4. *Горышина Т.К.* Растения в городе. – Л., 1991. 124 с.
5. *Горышина Т.К.* Экология растений. – Л., 1979. 175 с.
6. *Горышина Т.К., Антонова И.С., Самойлов Ю.И.* Практикум по экологии растений. – СПб., 1992. 163 с.
7. *Гэлстон А., Дэвис П., Сэттер Р.* Жизнь зеленого растения. – М., 1983. 189 с.
8. *Двораковский М.С.* Экология растений. – М., 1983. 248 с.
9. *Дубенская Г.И., Панкратова И.В.* Введение в экологию растений. – СПб., 2006. 163 с.
10. *Ипатов В.С., Кирикова Л.А.* Фитоценология. – СПб., 1997. 278 с.

11. *Культиасов И.М.* Экология растений. – М., 1982. 214 с.
12. *Лархер В.* Экология растений. – М., 1978. 256 с.
13. *Работнов Т.А.* Фитоценология. – М., 1983. 241 с.

К разделу «Экология животных»:

1. *Алексеев С.В.* Практикум по экологии. – М., 1996. 191 с.
2. *Алексеев С.В.* Экология. Учебник. 9 кл. – СПб., 1997. 213 с.
3. *Алексеев С.В., Андреева Н.Д.* Ученые в области наук об окружающей среде. Книга для чтения по экологии для учащихся 9-11 классов средней школы. – СПб., 2000. 254 с.
4. *Алимов А.Ф.* Введение в продукционную гидробиологию. – Л., 1989. 261 с.
5. *Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К.* Экология. Особи, популяции и сообщества. – М., 1989. 328 с.
6. *Бродский А.К.* Краткий курс общей экологии. – СПб., 1996. 218 с.
7. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. – М., 1989. 297 с.
8. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. – М., 1977. 268 с.
9. *Гиляров А.М.* Популяционная экология. – М., 1990. 257 с.
10. *Докучаев В.В.* К учению о зонах природы. – М., 1954. 359 с.
11. *Камшилов М.М.* Эволюция биосферы. – М., 1979. 354 с.
12. *Красилов В.А.* Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. – М., 1992. 119 с.
13. *Майр Э.* Популяции, виды и эволюция. – М., 1974. 278 с.
14. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Экология России. Учебник. 9-11 кл. – М., 1999. 214 с.
15. *Небел Б.* Наука об окружающей среде. Как устроен мир: В 2-х т. – М., 1993. 459 с.
16. *Новиков Г.А.* Основы общей экологии и охраны природы. – Л., 1979. 254 с.
17. *Пономарева И.Н., Соломин В.П., Корнилова О.А.* Общая экология. – М., 2005. 342 с.
18. *Ревель П., Ревель Ч.* Среда нашего обитания. Т. 1-4. – М., 1994. 458 с.
19. *Сукачев В.Н.* Основы теории биогеоценологии. – М., 1957. 312 с.
20. *Тимофеев-Ресовский Н.В.* Популяции, биоценозы и биосфера земли. – М., 1975. 358 с.
21. *Шилова Е.И., Банкина Т.А.* Основы учения о биосфере. – СПб., 1994. 230 с.

К разделу «Прокариоты: археи и бактерии. Вирусы»:

1. Азбука СПИДа / Под ред. М.Адлера – М., 1991. 87 с.
2. *Аникеев В.В., Лукомская К.А.* Руководство к практическим занятиям по микробиологии. – М., 1983. 125 с.
3. *Бабьева И.П., Зенова Г.М.* Биология почв. – М., 1988. 398 с.
4. *Волова Г.Г.* Экологическая биотехнология: Учебное пособие. – Новосибирск, 1997. 354 с.
5. *Гусев М.В., Минеева Л.А.* Микробиология. – М., 1992. 367 с.
6. *Громов Б.В., Павленко Г.В.* Экология бактерий. – Л., 1989. 298 с.
7. *Егоров Н.*С. Основы учения об антибиотиках. – М., 1994. 275 с.
8. *Звягинцев Д.Г.* Почва и микроорганизмы. – М., 1987. 316 с.
9. *Камышева К.С.* Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. – Ростов н/Д, 2009. 279 с.
10. *Майер К.П.* Гепатит и последствия гепатита. – М., 1999. 153 с.
11. Определитель бактерий Берджи. – М., 1997. 218 с.
12. *Поль де Крюи.* Охотники за микробами. – М., 1987. 124 с.
13. *Стейниер Р., Эдельберг З., Ингрэм Дж.* Мир микробов. – М., 1979. Т. 1-3. 476 с.
14. *Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.* Практикум по микробиологии. – М., 2005. 282 с.
15. Экология микроорганизмов: Учебник / Под ред. А.И.Нетрусова. – М., 2004. 271 с.

Интернет источники

1. mon.gov.ru - Сайт Министерства образования и науки РФ
2. www.ed.gov.ru - Сайт Федерального агентства по образованию (Рособразование)
3. obrnadzor.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере образования

4. www.int-edu/ru/object.php?m1=747@m2=2@id=1224- ЛабДислк ГЛОМИР. Естественнонаучная
5. лаборатория
6. www.km-scool.ru/r1/media/a1.asp#zak2, - Энциклопедии/КМ-школа(электронный ресурс).
7. http://www.ucheba.com - Образовательный портал. Информационный ресурс

8. http;//k-uroku.ru - Сайт для помощи учителям и обмена опытом, материалы по всем предметам
9. http;//www.gnpbu.ru - Сайт научной педагогической библиотеки им. К. Д. Ушинского
10. http://www. zavuch.info -Методическая библиотека и учительская газета онлайн
11. www.edu.ru -Федеральный портал "Российское образование"
12. www.ege.edu.ru - Официальный информационный портал Единого государственного экзамена
13. www.rustest.ru - Федеральное государственное учреждение "Федеральный центр тестирования"
14. www.it-n.ru - Портал "Сеть творческих учителей" Создан для того, чтобы дать возможность учителям общаться и обмениваться информацией и материалами по использованию ИКТ в образовании
15. www.uroki.net/ - Более 1000 конспектов тематического, поурочного, календарного планирования, сценариев школьных праздников- Нового года, выпускного, классных часов, открытых уроков
16. pedsovet.org -Сайт, посвященный школьному образованию. Новости, секции, консультации, медиатеки, форумы.
17. www.debryansk.ru - Сайт информационно-методического характера. Интернет-ресурс для средней школы
18. www.ug.ru - "Учительская газета" онлайн
19. school-collection.edu.ru - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
20. www.nachalka.com - Подробные наглядные материалы по учебным дисциплинам в начальной школе для учителей, учеников и их родителей
21. http://www.school.edu.ru -Российский общеобразовательный портал
22. http://www.rst.ru - Российская государственная библиотека
23. http://nmc.nevarono.spb.ru-.ИМЦ Невского района является городской опытно-экспериментальной площадкой по теме «Формирование инновационной культуры как условие профессиональной деятельности учителя», подробную информацию о деятельности ИМЦ в статусе городской инновационной площадки можно получить
24. http://eco-bio.spb.ru
25. bio@mail.anichkov.ru – Сайт Эколого-биологического центра «Крестовский остров»
26. http://naturewatchbaltic.edublogs.org – Сайт просветительской программы «Исследователи природы Балтики», мы официально зарегистрированы как участники программы.
27. http://www.spbzoo.ru/ – Сайт Ленинградского зоопарка, где мы проводим экскурсии и участвуем в конкурсах
28. http://www.planeta-neptun.ru/ocean/ – Сайт Океанариума для контактов по организации занятий, экскурсий
29. http://www.botsad-spb.com/ – Сайт Ботанического сада Петра Великого для контактов по организации экскурсий и обучающих программ
30. http://www.zin.ru/museum/ - Сайт Зоологического музея РАН
31. http://www.binran.ru/botmus/ - сайт Ботанического музея БИН РАН
32. http://katalog.iot.ru/?cat=25 –Образовательные ресурсы сети интернет

Контроль результативности обучения

При оценивании результативности программы учитываются три уровня: *экологическая образованность, экологическая сознательность и экологическая деятельность* (низкий, средний, высокий уровень). А также – *участие в конкурсах, олимпиадах и конференциях районного, городского, регионального, всероссийского и международного уровней.*

1. Экологическая образованность – система эколого-биологических знаний, представлений и умение применять их на практике.

Низкий уровень (0-2 баллов) характеризуется недостаточной развитостью экологических интересов, наличием фрагментарных эколого-биологических представлений и знаний, которые не реализуются в повседневной жизни и творческой работе.

Средний уровень (3-6 баллов) характеризуется наличием интересов, базовых представлений, знаний в области экологии и биологии, понимание важности сотрудничества между обществом и природой.

Высокий уровень (7-10 баллов) предполагает единство системы эколого-биологических интересов, представлений, углубленных знаний и их реализации в научно-исследовательской работе и повседневной жизни; практико-ориентированность знаний.

2. Экологическая сознательность – сформированные экологически значимые ценностные ориентации.

Низкий уровень (0-2 баллов) означает несформированность экологически значимых ценностных ориентаций, недостаточную убеждённость в необходимости бережного отношения к природе, отсутствие установки на взаимовыгодное сотрудничество природы и общества, базирующееся на принципах гуманизма.

Средний уровень (3-6 баллов) предполагает наличие убеждений, адекватных экологическим знаниям, взаимообусловленность экологических ценностных ориентаций и установок, которые не всегда реализуются в поступках.

Высокий уровень (7-10 баллов) характеризуется сформированностью системы убеждений, ценностных ориентаций и установок, побуждающих овладевать новыми экологическими знаниями и реализовывать их в деятельности, основанной на гуманном отношении человека к природе.

3. Экологическая деятельность – деятельность учащихся при разработке и проведении эколого-биологических мероприятий, сформированный мотивационно-целевой компонент.

Низкий уровень (0-2 баллов) означает пассивность учащегося и неучастие в мероприятиях, посвященных эколого-биологическим проблемам.

Средний уровень (3-6 баллов) характеризуется достаточно активным участием в эколого-биологических мероприятиях, основанном на принципиальной и активной позиции личности в соответствии с экологическими убеждениями, ценностями, установками.

Высокий уровень (7-10 баллов) предполагает высокую активность учащихся не только в участии, но и в разработке и проведении эколого-биологических мероприятий, при сформированности мотивационно-целевого компонента у обучающегося.

Данные критерии результативности оцениваются в рамках 10 баллов по каждому году обучения.

Баллы	Оценивание показателя	Уровень освоения программы
0	Не выражен	Низкий уровень
1-2	Выражен незначительно	
3-4	Выражен частично	Средний уровень
5-6	Выражен достаточно	
7-8	Выражен ярко, но не в полной мере	Высокий уровень
9-10	Выражен в полной мере	

Формы и средства выявления результатов обучения.

По окончании *первого, второго и третьего* года обучения – педагогическое наблюдение, констатирующая диагностика ценностного отношения к природе, учебное тестирование, защита творческих работ, защита рефератов, представление экспериментальной части исследовательских проектов, заключительная конференция.

По окончании *четвертого* года обучения – педагогическое наблюдение, констатирующая диагностика ценностного отношения к природе, учебное тестирование, заключительная конференция, олимпиада по экологии и биологии, экскурсии в природу, демонстрация практических навыков, защита исследовательских работ.

Формы фиксации обучения.

Журнал наблюдений педагога, текстовые варианты творческой и исследовательской деятельности, заполнение рабочей тетради, дневников фенологических наблюдений, альбомов, изготовление натуралистических коллекций, гербариев, печатные работы (тезисы) в сборниках научно-практических конференций.

Форма отслеживания результативности освоения программы

Программа «Живая лаборатория»

Педагог _____

Группа _____ Год обучения _____

№ п/п	Фамилия имя обучающегося	Экологическая образованность	Экологическая сознательность	Экологическая деятельность	Участие в конкурсах, олимпиадах и конференциях	Итого

Мах количество по каждому показателю – 10 баллов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Материально-техническое оснащение

Живой уголок кабинета экологии:

Животные

Аквариум

Рыбы: гуппи, пецилии, меченосцы, золотые рыбки, сомики, данео-рерио, барбусы, скалярии и др.

Беспозвоночные. Одноклеточные животные: культуры Амебы протей, водных и почвенных раковинных амеб, эвглены, инфузории-туфельки; Стрекающие (Гидра обыкновенная); Плоские черви (Планарии); Круглые черви (почвенные черви – рабдитис; фитопаразиты – стеблевые, корневые); Кольчатые черви (Дождевой червь, пиявки); Моллюски (Беззубка, Перловица, Ахатина, Прудовики, Катушки, Слизень полевой и др.); Ракообразные (циклопа, дафнии, мокрица); Насекомые (Жук-плавунец, Плавунчики и их личинки, личинки стрекоз, клопы (гладыш, скорпион и др.). Возможно также содержание личинок или куколок бабочек – вредителей сельскохозяйственных культур.

Акватеррариум

Земноводные (тритон обыкновенный, аксолотль, травяная легушка и др.). При специализации кабинета, возможно содержание и других животных (черепах, ужей, хомяков, кроликов, попугаев, канареек и др.).

Растения

Кактусы (зигокактусы, эпифиллюмы), рипсалисы и др., молочайные (молочай яркий, безлистный, другие формы); монстера привлекательная, лакомая, агава, алоэ древовидное, аммарилис, аспарагусы (перистый, Шпренгера), бальзамин, бегонии, бриофиллюм, дегремона, гемантус, гойя мясистая, колеус, герань, сансевьера, семполия, традисканция (разные формы), хлорофитум, циперус;

Цветковые аквариумные растения (валлиснерия спиральная, кабомба каролинская, пистия, пузырчатка, ряска, элодея канадская); Аквариумные споровые (риччия плавающая, фонтиналис или водяной мох, маргилия четырехлистная, сальвиния плавующая, хара и др.).

3) Микропрепараты

По анатомии и морфологии растений:

- «Бактериальная клетка»;
- «Лист камелии»;
- «Хвоя сосны»;
- «Корневой чехлик и корневые волоски»;
- «Эпидермис листа герани»;
- «Стебель кукурузы (продольный срез)»;
- «Стебель ели (продольный срез)»;
- «Стебель ели (поперечный срез)»;
- «Стебель березы (продольный срез)»;
- «Стебель березы (поперечный срез)»;
- «Корневище ландыша (поперечный разрез)»;
- «Кариокинез в корешке лука»;
- «Стебель кирказона»;
- «Стебель тыквы (поперечный разрез)»;
- «Сосудистые элементы в продольном разрезе стебля подсолнечника»;
- «Корневище орляка»;
- «Корень ириса»;
- «Корень тыквы»;
- «Стебель купены (продольный срез)»;

- «Пыльник»;
- «Спирогира»;
- «Лиственница»;
- «Ветка сосны (поперечный разрез)»;
- «Воздушный корень орхидных»;
- «Ветка липы (поперечный разрез)»;
- «Плесень Мукор».

По зоологии беспозвоночных:
- «Эвглена зеленая»;
- «Инфузория туфелька»;
- «Малярийный плазмодий»;
- «Кокцидии кролика»;
- «Фораминиферы»;
- «Грегарина»
- «Опалина»
- «Греческая губка»;
- «Гидра»;
- «Обелия»;
- «Планария»;
- «Печеночный сосальщик»;
- «Поперечный срез печеночного сосальщика (фрагменты)»;
- «Ланцетовидная двуустка»;
- «Финна свиного солитера»;
- «Сколекс, шейка, неполовозрелые и гермафродитные членики»;
- «Зрелый членик свиного солитера»;
- «Зрелый членик лентеца широкого»;
- «Зрелый членик бычьего солитера»;
- «Гермафродитный членик (незрелый)»;
- «Срез аскариды»;
- «Смесь яиц гельминтов»;
- «Нерис (трохофора)»;
- «Срез дождевого червя»;
- «Циклоп»;
- «Дафния»;
- «Дрозофила-норма»;
- «Дрозофила-взрослая»;
- «Дрозофила-мутация»;
- «Ротовой аппарат грызущего типа»;
- «Ротовой аппарат комара»;
- «Конечность пчелы».

По цитологии, гистологии и анатомии человека:
- «Животная клетка»;
- «Печень аксолотля»;
- «Митохондрии в эпителиальных клетках кишечника аскариды»;
- «Аппарат Гольджи в нервных клетках спинального ганглия котенка»;
- «Центросомы в яйцеклетке лошадиной аскариды»;
- «Желточные включения в бластомерах амфибии»;
- «Жировые включения в клетках печени аксолотля»;
- «Включения гликогена в печени аксолотля»;
- «Пигментные клетки кожи головастика»;
- «Сперматозоиды морской свинки»;

- «Яичник млекопитающего»;
- «Мезотелий сальника кролика;
- «Низкий эпителий почки кролика»;
- «Мерцательный эпителий кишечника беззубки;
- «Переходный эпителий мочевого пузыря»
- «Эпителий роговицы глаза»;
- «Многослойный полиморфный ороговевающий эпителий»;
- «Железистый эпителий»;
- «Плотная волокнистая соединительная ткань»;
- «Рыхлая соединительная ткань»;
- «Гиалиновый хрящ ребра кролика»;
- «Эластический хрящ»;
- «Волокнистый хрящ»;
- «Костная ткань»
- «Кровь лягушки»;
- «Кровь человека»;
- «Гладкая мышечная ткань»;
- «Поперечно-полосатая мышечная ткань»;
- «Сердечная мышечная ткань»;
- «Нейроны и нейроглия. Спинной мозг собаки»;
- «Тигроидная субстанция Нисля»;
- «Мякотные волокна»;
- «Безмякотные (миелиновые) волокна»;
- «Поперечный срез нерва».

4) Макропрепараты:
- «Внутреннее строение ланцетника»;
- «Внутреннее строение курицы»;
- «Внутреннее строение рыбы»;
- «Внутреннее строение крысы»;
- «Вскрытая аскарида»;
- «Печеночный сосальщик»;
- «Паразитические черви».

5) Коллекции:
- «Насекомые – вредители леса, огорода, поля, сада»;
- «Виды защитных окрасок»;
- «Жизненные формы растений»;
- «Жизненные формы животных»;
- «Коллекция отрядов насекомых»;
- «Коллекция бабочек».

6) Муляжи:

По Анатомии человека: скелет, торс человека с внутренними органами, отдельные кости, череп; мышечные барельефы, внутренние органы: сердце, печень, желудок, легкие, кишечник, почки; глаз; ухо; гортань и др.;

По Зоологии: скелеты млекопитающего, птиц, рептилий, амфибий, рыб и др.;

По Ботанике: цветок, пестик, тычинка, плоды и др.

7) Таблицы (*печатные и рельефные* по всем разделам биологии: «Ботаника», «Зоология», «Анатомия и физиология человека», «Общая биология», «Экология».).

8) Гербарии:
- Гербарий «Культурные растения»;
- Гербарий «Лекарственные растения»;
- Гербарий «Основные группы растений. Грибы. Лишайники»;

- Гербарий «Сельскохозяйственные растения»;
- Гербарий фотографический «Основные группы растений»;
- Гербарий «Растительные сообщества. Лес»;
- Гербарий «Сельскохозяйственные растения»;
- Гербарий «Деревья и кустарники»;
- Гербарий «Дикорастущие растения»;
- Гербарий «Жизненные формы цветковых растений»;
- Гербарий «Морфология растений»;
- Гербарий «Систематика растений. Высшие споровые и семенные»;
- Гербарий «Систематика растений. Семейство Бобовые. Злаки»;
- Гербарий «Систематика растений. Семейство Пасленовые. Крестоцветные. Сложноцветные»;
- Гербарий «Систематика растений. Семейство Розоцветные»;
- Гербарий «Водоросли. Грибы. Лишайники».

9) Технические средства:

- Компьютер;
- Проектор + экран;
- CD-диски («Биология в опытах», «Уроки биологии Кирилла и Мефодия 6, 7, 8, 9, 10, 11 классы», и др.).
- Кино- и видеофильмы о природе.

10) Лабораторное оборудование и реактивы:

- Микроскопы;
- Бинокулярные микроскопы;
- Цифровой микроскоп;
- Лабораторная посуда (пробирки, колбы, стаканы, воронки, мензурки, чашки Петри, пипетки, спиртовки, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага и др.)
- Реактивы (простейший набор реактивов).