

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»**

ПРИНЯТО

Протокол Малого педагогического совета
Эколого-биологического центра «Крестовский остров»
№ 5 от «16» 05 2017 г.
А.Р. Ляндзберг
(руководитель структурного подразделения)

УТВЕРЖДЕНО

Приказом № 115-01 от «16» 06 2017 г.
генеральный директор
М.Р. Катунова
М.П.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«ПАЛЕОЗООЛОГИЯ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ»

Возраст учащихся: 11-16 лет
Срок реализации: 4 года

Разработчик
Скучас Павел Петрович
педагог дополнительного образования

ОДОБРЕНО

Протокол Методического совета
№ 10 от «15» 06 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы — естественнонаучная, **уровень освоения** — углубленный.

Данная программа направлена на формирование у учащихся целостного представления о филогении ископаемых групп животных и получение базовых знаний в области палеозоологии и палеоэкологии. В процессе обучения будут рассматриваться различные отрасли палеозоологии и палеоэкологии (зоология, палеонтология, систематика, сравнительная анатомия и морфология, палеогеография), что расширяет кругозор учеников, как в области направлений современной биологической науки, так и в области методов ведения научного поиска.

Актуальность данной образовательной программы состоит в формировании у обучающихся экологического сознания на базе палеонтологического материала, что способствует формированию осознанного и ответственного подхода к вопросам изучения и защиты окружающей среды и необходимо для устойчивого развития общества.

Отличительной особенностью данной программы является использование новейших научных данных в тематических занятиях. Данные знания необходимы для учащихся, собирающихся специализироваться в палеонтологии, и полезны для тех, кто собирается заниматься другими научными исследованиями в будущем.

Адресат программы: программа рассчитана на учащихся 11-16 лет, не имеющих специальной подготовки, но мотивированных к изучению палеонтологии.

Целью данной образовательной программы формирование и развитие мотивации учащихся к изучению палеозоологии и палеоэкологии и создание условий для профессиональной ориентации учащихся.

Исходя из вышесказанного, в рамках программы поставлены следующие **задачи:**

Обучающие:

- освоение учащимися базовых знаний в области палеозоологии и палеоэкологии;
- получение учащимися представлений о взаимосвязи разнообразных организмов в биосфере Земли в прошлом и настоящем;
- получение навыков научного исследования: постановка целей и задач, планирование экспериментов или наблюдений, освоение простейших приемов обработки и представления научных результатов, навыков поиска и обработки информации;
- получение представлений о взаимосвязи палеонтологии с другими современными биологическими науками.

Развивающие:

- развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы над поставленной задачей;

- получение учащимися навыков здорового образа жизни и начальной туристской подготовки

Воспитательные:

- воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы;
- воспитание ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Условия реализации программы:

Продолжительность освоения данной программы составляет 4 года, первый год - 216 часов, второй и третий год - по 288 часов, четвертый год — 216 часов.

Возраст учащихся: 11-16 лет.

Возможен дополнительный прием новых учащихся в группы второго и третьего года обучения в случае достаточно высокого уровня базовых знаний в области палеонтологии (выявляются в ходе собеседования с педагогом).

На первом году обучения занятия проходят 2 раза в неделю по 2 часа, один раз в неделю — теоретическое занятие на базе ЭБЦ «Крестовский остров» и один раз в неделю — практическое, на базе кафедры зоологии позвоночных биолого-почвенного факультета СПбГУ. Один раз в месяц проводится выезд за город, на который отводится 8 часов.

На втором и третьем году обучения в учебном процессе в основном сохраняется такой же режим занятий, и добавляется еще 2 часа в неделю на выполнение самостоятельной исследовательской работы, таким образом, объем программы увеличивается до 8 часов в неделю.

На четвертом году обучения выполнение исследовательской работы не является обязательной частью программы. Занятия проводятся на базе ЭБЦ «Крестовский остров» или Санкт-Петербургского государственного университета два раза в неделю по 2 часа. Также раз в месяц проводятся загородные оздоровительно-познавательные выезды по 8 часов

Предполагаются следующие формы проведения занятий:

1. Лекционные занятия;
2. Практические занятия с использованием коллекций кафедры зоологии позвоночных биологического факультета СПбГУ;
3. Семинары с обсуждением докладов учащихся или сообщений по содержанию научных статей;
4. Тематические лекции, организуемые старшими воспитанниками, выпускниками лаборатории и учеными-профессионалами;

5. Коллективная творческая работа по подготовке массовых мероприятий объединения и Эколого-биологического центра;
6. Однодневные и многодневные выезды в живую природу;
7. Весенняя полевая практика;
8. Исследовательские экспедиции.

Зачетные занятия планируется проводить в конце больших или двух-трех маленьких тематических блоков. На начальных этапах обучения зачетные занятия проводятся в игровой форме, чтобы помочь учащимся преодолеть страх перед необходимым контролем усвоения знаний. По мере освоения программы, игры постепенно усложняются, постепенно приобретая характер семинаров. Только в конце второго года обучения предполагается введение письменного тестирования как формы подведения итогов.

В конце каждого полугодия проводится зачет. На основании результата двух зачетов, а также промежуточных зачетных занятий, подводятся итоги общего освоения программы учащимся.

Планируемые результаты:

Предметные:

- учащиеся освоили базовые знания в области палеозоологии и палеоэкологии;
- учащиеся получили представления о взаимосвязи разнообразных организмов в биосфере Земли в прошлом и настоящем;
- получили навыки научного исследования: постановка целей и задач, планирование экспериментов или наблюдений, освоение простейших приемов обработки и представления научных результатов, навыков поиска и обработки информации;
- получили представления о взаимосвязи палеонтологии с другими современными биологическими науками.

Метапредметные:

- у учащихся развито умение взаимодействовать в коллективе, получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы над поставленной задачей;
- у учащихся сформированы навыки здорового образа жизни и начальной туристской подготовки

Личностные:

- у учащихся воспитано бережное отношение к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы;
- воспитан ответственный подход к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Учебный план 1 года обучения

N	Название раздела и темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Знакомство с курсом.	4	4	-	Беседа
2	Введение в палеозоологию	8	4	4	Творческое задание
3	Характеристика крупных таксонов животных и их филогения	80	40	40	Творческое задание
4	Введение в палеоэкологию	8	4	4	Творческое задание
5	Экологические обстановки в различные этапы развития жизни на Земле	40	20	20	Творческое задание
6	Контрольные и итоговые занятия	4		4	Письменная работа
7	Учебные выезды на природные объекты.	72		72	Опросные листы
	ИТОГО:	216	72	144	

Учебный план 2 года обучения

N	Название раздела и темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	4	2	2	Беседа
2	Основные мезозойские местонахождения позвоночных России и сопредельных территорий	28	14	14	Творческое задание
3	Основы теории эволюции и принципы филогенетической систематики	48	24	24	Творческое задание
4	Сравнительная анатомия позвоночных	60	30	30	Творческое задание
5	Самостоятельная исследовательская работа	72		72	Семинар
6	Контрольные и итоговые занятия	4	2	2	Тест
7	Выезды за город	72		72	Опросные листы, туристическое многоборье
ИТОГО :		288	72	216	

Учебный план 3 года обучения

N	Название раздела и темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	4	2	2	Беседа
2.	Методы палеоозологических исследований. Часть 1. Полевые исследования	36	18	18	Творческое задание
3.	Методы палеоозологических исследований. Часть 2. Лабораторные исследования	48	24	24	Творческое задание
4.	История палеозоологии	54	28	26	Беседа
5.	Самостоятельная исследовательская работа	72		72	Семинар
6.	Контрольные и итоговые занятия	2		2	Письменная работа, тест
7.	Выезды за город	72		72	Опросные листы, туристическое многоборье
	ИТОГО :	288	72	216	

Учебный план 4 года обучения

N	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	8	4	4	Беседа
2.	Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Теория эволюции.	28	14	14	Творческое задание
3.	Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Молекулярная биология и систематика.	20	10	10	Творческое задание
4.	Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Зоология и анатомия позвоночных.	32	16	16	Творческое задание
5.	Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Экология.	12	6	6	Письменная работа
6.	Влияние современной палеонтологии на социум.	40	20	20	Письменная работа
7.	Контрольные и итоговые занятия	4	2	2	Письменная работа, тест
8.	Оздоровительно-познавательные выезды	72		72	Опросные листы, туристическое многоборье
ИТОГО :		216	72	144	

**Рабочая программа дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Палеозоология и палеоэкология», 1 год обучения**

Задачи 1 года обучения:

Обучающие:

- освоение учащимися базовых знаний в области палеозоологии и палеоэкологии;
- получение учащимися представлений о взаимосвязи разнообразных организмов в биосфере Земли в прошлом и настоящем через изучение эволюционных процессов;

Развивающие:

- получение учащимися навыков здорового образа жизни и начальной туристской подготовки

Воспитательные:

- воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы.

Планируемые результаты 1 года обучения:

Предметные:

- учащиеся освоили базовые знания в области палеозоологии и палеоэкологии;
- получили представления о взаимосвязи разнообразных организмов в биосфере Земли в прошлом и настоящем через изучение эволюционных процессов.

Метапредметные:

- получили навыки здорового образа жизни и начальной туристической подготовки.

Личностные:

- у учащихся воспитано бережное отношение к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 года обучения

1. Вводное занятие. Знакомство с Дворцом, отделом и Лабораторией.

Теория. История и структура ЭБЦ «Крестовский остров» и Лаборатории экологии и биомониторинга. Программа занятий в Лаборатории, основные требования к кружковцам.

Знакомство с кафедрой зоологии позвоночных биолого-почвенного факультета СПбГУ.
Основные требования техники безопасности.

2. Введение в палеозоологию

Теория: Современная палеозоология. История становления палеозоологии как науки. Ведущие отечественные и зарубежные палеонтологи. Палеонтологическая летопись. Использование данных палеозоологии в биологии

Практика: Практическое занятие с ископаемыми остатками «Условия сохранения остатков животных в палеонтологической летописи».

3. Характеристика крупных таксонов животных и их филогения

Теория: Уникальные признаки животных. Основные функции животного организма. Возникновение эукариот. Простейшие. Прimitивные многоклеточные животные. Губки, кишечнополостные, археоцелаты. Плоские, круглые и кольчатые черви. Появление членистоногих. Моллюски. Появление моллюсков в палеонтологической летописи. Брахиоподы, мшанки, иглокожие. Появление хордовых животных. Позвоночные животные. Прimitивные позвоночные – бесчелюстные. Филогения бесчелюстных. Появление челюстноротых. Хрящевые рыбы. Филогения группы. Археселяхии и неоселяхии. Цельноголовые. Костные рыбы. Актиноптеригии. Уровни организации актиноптеригий. Саркоптеригии. Филогения группы. Двоякодышащие и кистеперые рыбы. Ранняя эволюция тетрапод. Ихтиостегалии. Первая радиация амфибий. Поли- или монофилия современных амфибий. Появление амниот. Характеристика рептилий. Пара- и эурептилии. Черепахи, котилозавры. Эурептилии. Характеристика и филогения диапсидных рептилий. Архозавры: текодонты, крокодилы, птерозавры, динозавры. Происхождение птиц. Энантиорнисы. Теропсидная линия эволюции. Зверообразные. Маммализация у териодонтов. Признаки млекопитающих. Кайнозойская радиация млекопитающих. Появление современных групп плацентарных млекопитающих.

Практика: Появление жизни на Земле. Первые этапы эволюции живых организмов. Появление многоклеточных животных. Загадочный мир Венда. Освоение суши членистоногими. Филогения группы Моллюски. Филогения групп Брахиоподы, Мшанки, Иглокожие. Прimitивные хордовые (оболочники, бесчерепные, конодонты). Родственные связи современных круглоротых. Класс Акантоды. Класс Панцирные рыбы. 3 пика радиации хрящевых рыб. Филогенетические связи

ископаемых и современных групп. Выход позвоночных на сушу. Характеристика современных групп. Филогения парарептилий. Лепидозавры. Филогения групп текодонты, крокодилы, птерозавры, динозавры. Проблема полифилии птиц. Боковые ветви в эволюции птиц. Появление веерохвостых птиц. Мезозойские млекопитающие. Однопроходные, сумчатые и плацентарные млекопитающие. Палеонтологические и молекулярные данные для построения филогении плацентарных млекопитающих.

Зачет в форме тестирования и устной беседы.

4. Введение в палеоэкологию

Теория: Предмет и задачи палеоэкологии, методы реконструкции палеосообществ. Особенности экосистем прошлого.

Практика: Обучение реконструкции палеообстановок и палеоландшафтов по ископаемым остаткам и данным палеоклиматологии.

5. Экологические обстановки в различные этапы развития жизни на Земле

Теория: Докембрий. Палеозойская эра: климат, палеогеография и экосистемы кембрия. Климат, палеогеография и экосистемы ордовика. Климат, палеогеография и экосистемы силура. Климат, палеогеография и экосистемы девона. Климат, палеогеография и экосистемы карбона. Климат, палеогеография и экосистемы перми. Мезозойская эра: климат, палеогеография и экосистемы триаса. Климат, палеогеография и экосистемы юры. Климат, палеогеография и экосистемы мела. Кайнозойская эра: климат, палеогеография и экосистемы третичного и четвертичного периодов.

Практика: Животный мир кембрия. Животный мир ордовика. Животный мир силура. Животный мир девона. Животный мир карбона. Животный мир перми. Животный мир триаса. Животный мир юры. Животный мир мела. Животный мир Кайнозоя.

6. Итоговое занятие. Зачет. Анализ пройденного материала, опрос обучающихся о наиболее сложных понятиях и темах программы. Проведение психологического тестирования психологической службой ЭБЦ.

7. Выезды за город. Практика.

Образовательные:

1. Октябрь. Выезд на ст. Копорье. Поиски и сбор ископаемых остатков.
2. Ноябрь. Выезд на ст. Новинка. Сбор ископаемых остатков.
3. Декабрь. Выезд на р.Лава. Сбор ископаемых остатков.
4. Март. Выезд в р-н пл. 63 км. Основные правила организации полевой работы.
5. Май. Выезд на р. Оредеж. Изучение палеосообщества.

Оздоровительные:

1. Сентябрь. Совместный осенний выезд с коллективами Лаборатории (закрытие полевого сезона, празднование дня рождения Лаборатории). Навыки ориентирования на местности.
2. Январь. Лыжный выезд на трассу Орехово-Лемболово. Следы зверей на снегу.
3. Февраль. Лыжный выезд на трассу Зеленогорск-Комарово. Оздоровительный выезд.
4. Апрель. Совместный весенний выезд с коллективами Лаборатории: открытие полевого сезона, туристическое многоборье.

**Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе «Палеозоология и палеоэкология», 2 год обучения**

Задачи 2 года обучения:

Обучающие:

- продолжение освоения учащимися базовых знаний в области палеозоологии и палеоэкологии (изучение основ филогенетической систематики);
- получение учащимися представлений о взаимосвязи разнообразных организмов в биосфере Земли в прошлом и настоящем через изучение сравнительной анатомии позвоночных;
- получение навыков научного исследования: постановка целей и задач, планирование экспериментов или наблюдений, освоение простейших приемов обработки и представления научных результатов, навыков поиска и обработки информации;

Развивающие:

- развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы над поставленной задачей;
- развитие у учащихся учащимися навыков здорового образа жизни и начальной туристской подготовки

Воспитательные:

- воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы;
- воспитание ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Планируемые результаты 2 года обучения:

Предметные:

- учащиеся продолжили освоение базовых знаний в области палеозоологии и палеоэкологии (изучение основ филогенетической систематики);
- учащиеся получили представления о взаимосвязи разнообразных организмов в биосфере Земли в прошлом и настоящем через изучение сравнительной анатомии позвоночных;
- учащиеся получили навыки научного исследования: постановка целей и задач, планирование экспериментов или наблюдений, освоение простейших приемов обработки и представления научных результатов, навыков поиска и обработки информации;

Метапредметные:

- учащиеся развили умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы над поставленной задачей;
- учащиеся развили навыки здорового образа жизни и начальной туристской подготовки

Личностные:

- у учащихся воспитано бережное отношение к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы;
- воспитан ответственный подход к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2 года обучения

Основные мезозойские местонахождения позвоночных России и сопредельных территорий.

Теория. Введение в проблему поиска местонахождений позвоночных. Фауны перми. Переход от фаун перми к триасовым фаунам. Основные юрские местонахождения наземных позвоночных. Раннемеловые местонахождения Азии. Фауны позднего мела. Фауны морских позвоночных мезозоя.

Практика: На практических занятиях в форме семинаров обсуждается информация о важнейших местонахождениях мезозойских организмов, проводятся практические работы по датировке и описанию особенностей ископаемых фаун. Восточно-Европейский плакат: основные местонахождения. Уникальное местонахождение Мадыген. Березовское местонахождение, местонахождение Таш-Кумыр. Обмен фаунами. Уникальные местонахождения Средней Азии (Джаракудук, Шейхджейли и др.). Местонахождения Дальнего Востока (Кундур) и Монголии. Реконструкция морских экосистем. Реконструкция наземных экосистем мезозоя.

Зачетное занятие: выполнение заданий по планированию работы на местонахождении и реконструкции мезозойской фауны.

Основы теории эволюции и принципы филогенетической систематики

Теория: История развития эволюционных представлений. Труды Ж.Б.Ламарка, Ж.Кювье, К.Линнея, К.Бэра, их вклад в развитие представлений об эволюции. Эволюционная теория Ч.Дарвина. История путешествия на Бигле, труд «Происхождение видов и естественный отбор». Труды А.Уоллеса. Проблема современных взглядов на теорию Дарвина. Микроэволюция и видообразование. Внутривидовая изменчивость. Роль изменчивости в

процессах видообразования. Современные взгляды на эволюционный процесс. Мутации. Молекулярная эволюция. Факторы эволюции. Биологический вид. Видообразование. Темпы видообразования. Критерии вида и их применимость. Макроэволюция. Соотношение микро- и макроэволюции. Направленность эволюционного процесса. Эволюционный прогресс. Темпы макроэволюции. Основы кладизма. Идеи Хеннига. Понятия апоморфии, плезиоморфии. Моно-, пара- и полифилия.

Практика: Практические и лабораторные занятия по составлению филогенетических схем модельных и реальных палеонтологических объектов. Применение кладистики в палеонтологических исследованиях. Составление мини-определятельных таблиц для ископаемых остатков. Проблемный семинар «Эволюция сегодня».

Сравнительная анатомия позвоночных

Теория: В рамках теоретического курса рассматриваются основные системы органов позвоночных животных и их эволюция. Кожные покровы хордовых. Железы и твердые образования кориума. Скелет. Осевой скелет, эволюция осевого скелета позвоночных. Скелет головы. Висцеральный и мозговой черепа. Пояса конечностей и конечности. Мускулатура. Принципы организации и основные свойства. Общая классификация мускулатуры. Пищеварительная система, строение пищеварительной системы как приспособление к типу питания. Дыхательная система. Органы дыхания первичноводных (жаберный аппарат) и наземных (легкие) позвоночных. Кровеносная система. Строение кровеносных сосудов. Сердце. Круги кровообращения. Эволюция кровеносной и дыхательной систем позвоночных. Мочеполовая система. Органы выделения. Генерации почек. Органы размножения. Амниоты и анамниоты. Нервная система. Спинной мозг. Черепные нервы. Вегетативная НС. Головной мозг. Отделы головного мозга их функции и строение. Органы чувств. Органы обоняния у разных групп позвоночных. Органы чувств со вторично-чувствующими клетками: акустико-латеральная система, глаза.

Практика: в рамках практических работ проводится изучение препаратов систем органов современных позвоночных из коллекции кафедры Зоологии позвоночных СПбГУ и наиболее информативных образцов окаменелостей, демонстрирующих эволюционные изменения в строении и функции систем органов. Ведется работа с микро- и макропрепаратами кожных покровов, мышечной ткани, сосудов, почек, спинного мозга позвоночных. Проводится отработка навыка биологического рисунка. На ископаемых остатках изучается эволюция поясов конечностей, конечностей, зубной системы и покровов позвоночных.

Самостоятельная и исследовательская работа

Введение в проблему научного исследования. Понятие «научный продукт», виды научного продукта. Методы получения научного материала: наблюдение, эксперимент, разработка методики. Основные правила дизайна эксперимента.

Планирование научного исследования. Выбор темы и цели исследования. Планирование и выбор методики исследования. Первичная регистрация данных.

Систематизация данных. Различные способы систематизации данных. Таблицы, графики, диаграммы, схемы. Важность наглядного представления информации для последующего анализа.

Оформление результатов исследования. Внешнее оформление и язык. Общий план работы. Введение, материалы и методы, изложение результатов, обсуждение результатов, выводы. Ссылки на литературу и составление списка литературы. Таблицы, иллюстрации и ссылки на них.

Представление научных результатов. Основные правила подготовки докладов.

Зачетное занятие: семинар по результатам проведенных учебных исследований.

Итоговое занятие. Зачет в форме открытого тестирования с описанием эволюционной принадлежности предложенных препаратов. Анализ пройденного материала, опрос обучающихся о наиболее сложных понятиях и темах программы. Проведение психологического тестирования психологической службой ЭБЦ.

Учебные выезды за город. Практика:

1. Выезд на р.Оредеж. Пеший маршрут 7 км., сбор ископаемых остатков.
2. Выезд на р.Лава — пеший маршрут 6 км. Поиск ископаемых остатков беспозвоночных Ордовика. Знакомство с особенностями растительности на известняке.
3. Выезд на р.Кемка. Пеший маршрут 10 км., поиск и сбор ископаемых остатков живых организмов.
4. Выезд в Токсово. Пеший маршрут 5 км. Музей «Лесная сказка», знакомство с зубропитомником, празднование Нового года.
5. Выезд на лыжах: Кавголово, получение начальной туристической подготовки - освоение лыжных трасс, организация и разведение костра в зимнее время. Следы зверей на снегу.
6. Выезд на лыжах — Орехово-Лемболово. Следы зверей на снегу.
7. Выезд в Саблино. Ознакомление с кембрийскими и ордовикскими отложениями.
8. Выезд на р.Рощинка (63й км.Выборгского направления). Пеший маршрут 5 км. — весенние явления в природе. Открытие полевого сезона, туристическое многоборье.
9. Выезд в Лужский район Л.О., ст.Толмачево. Пеший маршрут 7 км. Знакомство с растениями и животными юга Ленинградской области.

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Палеозоология и палеоэкология», 3 год обучения

Обучающие:

- продолжение освоения учащимися базовых знаний в области палеозоологии и палеоэкологии (изучение методов палеонтологических исследований и истории палеонтологии);
- закрепление навыков научного исследования: постановка целей и задач, планирование экспериментов или наблюдений, освоение простейших приемов обработки и представления научных результатов, навыков поиска и обработки информации;

Развивающие:

- развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы над поставленной задачей;
- развитие у учащихся учащимися навыков здорового образа жизни и начальной туристской подготовк.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы;
- воспитание ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Планируемые результаты 2 года обучения:

Предметные:

- учащиеся продолжили освоение базовых знаний в области палеозоологии и палеоэкологии (изучение методов палеонтологических исследований и истории палеонтологии);
- учащиеся закрепили навыки научного исследования: постановка целей и задач, планирование экспериментов или наблюдений, освоение простейших приемов обработки и представления научных результатов, навыков поиска и обработки информации;

Метапредметные:

- учащиеся развили умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы над поставленной задачей;
- учащиеся развили навыки здорового образа жизни и начальной туристской подготовки

Личностные:

- у учащихся воспитано бережное отношение к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы;
- воспитан ответственный подход к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 3 года обучения

1. Методы палеозоологических исследований. Часть 1. Полевые исследования

Теория: В теоретической части рассматриваются основные этапы планирования и проведения полевых палеонтологических исследований:

Планирование палеозоологической экспедиции. Сбор литературных данных. Геологическая съемка. Разработка маршрута экспедиции и постановка задач для полевых исследований. Применение тафономических знаний для планирования экспедиции. Специфика полевых работ на континентальных и морских отложениях. Сбор палеонтологического материала. Специфика раскопок целых скелетов (необходимое оборудование, тафономические и палеоэкологические наблюдения). История раскопок артикулированных скелетов в Монголии. Первичная обработка материала в полевых условиях. Стратиграфическая привязка и этикетирование. Ведение полевых дневников и фотографическое протоколирование раскопок.

Практика: Теоретические занятия сопровождаются практическими работами, моделирующими основные этапы подготовки и проведения полевого палеонтологического исследования. Практическая работа с геологическими картами и с геологическими отчетами. Практика по промывке костеносной породы. Изучение истории и планов наиболее известных палеонтологических экспедиций. Составление модельных списков снаряжения и оборудования для полевой экспедиции. Ролевая игра «Экспедиция». Решение практических задач по проведению палеозоологических исследований в полевых условиях.

2. Методы палеозоологических исследований. Часть 2. Лабораторные исследования.

Теория: Основы палеонтологического препараторства. Новейшие методы препаровки. Растворение карбонатных пород и получение микрофоссилий. Работа с глинами. Электронная микроскопия. Получение качественных фотографий микроостатков

позвоночных при помощи сканирующего электронного микроскопа. Компьютерная томография. Создание трехмерных компьютерных моделей. Современные томографические и фотографические методы фиксации палеонтологического материала. Современный уровень знаний по отдельным группам позвоночных. Особенности изучения различных групп (рыбы, транзитные формы, тетраподы). Перспективы дальнейшего изучения. Формирование матрицы признаков и таксонов для филогенетического анализа. Создание филогенетических реконструкций. Выбор признаков для проведения филогенетического анализа.

Практика: Получение слепков с палеонтологических образцов. Изготовление «эндокастов» при изучении строения головного мозга ископаемых тетрапод. Растворение карбонатных пород. Техника разбора концентрата. Работа с библиотеками электронных микрофотографий. Создание индивидуальных электронных каталогов изображений фоссилий. Фотографирование палеозоологических объектов. Оценка степени достоверности изображений взятых из литературных источников. Работа с компьютерной программой Nexus. Построение филогенетических деревьев. Выбор алгоритма проведения филогенетического анализа. Работа с компьютерной программой PAUP. Самостоятельные занятия по сортировке и определению ископаемого материала. Работа с биноклем, микроскопом, определительной и справочной литературой. Монтирование фототаблиц с использованием программы Photoshop. Решение практических задач по обработке палеозоологических материалов в лабораторных условиях.

3. История палеозоологии.

Теория: Палеонтологические объекты – основа для «создания» мифических существ в Древней Греции и Китае. Палеонтология в Средневековье. Эпоха Ренессанса и формирование духовно-анатомической базы для появления палеонтологии как науки. Ж.Кювье – основатель палеонтологии. Катастрофизм и появление стратиграфии. Вклад Ж.-Б.Ламарка в палеонтологию. Включение палеонтологических знаний в теорию эволюции Ч.Дарвином. В.А. Ковалевский и появление эволюционной палеонтологии. Американские палеонтологи конца 19 века. Выход палеозоологии позвоночных на современный виток развития. Влияние Первой мировой войны на развитие палеозоологии. Палеонтология в России в начале 20 века (исследования Рябинина, Архангельского и Амалицкого). Советская власть и изучение ископаемых тетрапод. Раскулачивание частных коллекторов. Монгольские экспедиции Палеонтологического института РАН в 1946-1949 гг. Развитие мировой палеозоологии во второй половине 20 века в Советском Союзе и за рубежом. Формирование научной школы палеозоологов в Ленинграде-С.-Петербурге. Палеозоологические исследования в нашем городе в 21 веке.

Практика: Самостоятельное «конструирование» существ по словесным описаниям.

Семинары с докладами обучающихся по темам: Аристотель и палеонтология. Вклад древних мыслителей в палеонтологические воззрения. Фоссилии влиявшие на мировоззрение древних греков. Палеонтология в Средневековье. Стратиграфия в палеонтологии. Великие «охотники за ископаемыми». М.Оуэн и классические палеозоологические исследования в Викторианской Англии. Великое противостояние Э.Д. Копа и Ч.Марша. Софья Ковалевская – триггер кризиса в эволюционной палеонтологии конца 19 века в России. Л. Долло и барон фон Нопша – передовики европейской палеозоологии рубежа 19 и 20 веков. Палеонтология в России в начале 20 века. И.А. Ефремов – писатель и палеонтолог-фантаст.

Посещение памятных палеозоологических мест Санкт-Петербурга (лаборатория палеонтологии СПбГУ, ВСЕГЕИ, Зоологический институт РАН)

4. Самостоятельная и исследовательская работа

Планирование собственного научного исследования. Выбор темы и цели исследования.

Планирование и выбор методики исследования. Первичная регистрация данных.

Систематизация данных. Различные способы систематизации данных. Таблицы, графики, диаграммы, схемы. Важность наглядного представления информации для последующего анализа.

Обработка материалов исследований: основы математической статистики. Место математической статистики в биологических науках. Основные понятия: вариационный ряд,

основные распределения. Сравнение выборок. Проверка статистических гипотез. Приложения математической статистики.

Самостоятельное оформление результатов исследования, обсуждение результатов. Представление научных результатов. Формы представления научных результатов: устные доклады, стендовые доклады. Тезисы работы, реферат (аннотация) работы. Повторение основных правил подготовки докладов.

Навыки ведения дискуссии

Зачетное занятие: семинар по результатам проведенных учебных исследований.

5. Итоговое занятие. Зачет. Анализ пройденного материала, беседа с обучающимися по их дальнейшим планам обучения. Проведение психологического тестирования психологической службой ЭБЦ.

6. Учебные выезды за город. Практика:

1. Выезд на р. Лава. Сбор ордовикской фауны
2. Выезд в Саблино. Поиск микрофоссилий. Опыты по стратиграфической привязке.
3. Выезд на станцию Новосиверская. Модельная установка раскопок.
4. Выезд на лыжах: Кавголово, получение начальной туристической подготовки, организация и разведение костра в зимнее время. Следы зверей на снегу.
5. Выезд на лыжах — Орехово-Лемболово. Следы зверей на снегу.
6. Лыжный выезд на трассу Зеленогорск - Комарово. Оздоровительный выезд.
7. Выезд на р.Кемка. Пеший маршрут 10 км., поиск и сбор ископаемых остатков живых организмов.
8. Выезд на р.Рощинка (63й км.Выборгского направления). Пеший маршрут 5 км. — весенние явления в природе. Открытие полевого сезона, туристическое многоборье.
9. Выезд в Лужский район Л.О., ст.Толмачево. Пеший маршрут 7 км. Знакомство с растениями и животными юга Ленинградской области.

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Палеозоология и палеоэкология», 4 год обучения

Задачи:

Обучающие:

- получение представлений о взаимосвязи палеонтологии с другими современными биологическими науками.

Развивающие:

- развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы над поставленной задачей;
- получение учащимися навыков здорового образа жизни и начальной туристской подготовки

Воспитательные:

- воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы;
- воспитание ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Планируемые результаты:

Предметные:

- получили представления о взаимосвязи палеонтологии с другими современными биологическими науками.

Метапредметные:

- у учащихся развито умение взаимодействовать в коллективе, получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы над поставленной задачей;
- у учащихся сформированы навыки здорового образа жизни и начальной туристской подготовки

Личностные:

- у учащихся воспитано бережное отношение к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту природы;
- воспитан ответственный подход к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 4 года обучения

1. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины Введение.

Теория: Области биологических знаний, в которых могут быть использованы палеонтологические данные.

Практика: Просмотр подборки ведущих научных изданий (Nature, Science), определение основных современных палеонтологических направлений и их связи с другими биологическими дисциплинами.

2. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Теория эволюции.

Теория: Палеонтология и теория эволюции. Палеонтология и макроэволюция. Закономерности эволюционного процесса выведенные на основе палеонтологических данных. Направленность в эволюции. Процессы «кустообразного» образования макротаксонов. Проблема переходных форм и неполнота палеонтологической летописи. Теория пунктуализма.

Практика: Палеонтологическая летопись как основной аргумент в пользу существования эволюции органического мира. Реконструкция филогений с использованием палеонтологического материала. Просмотр интернет-сайтов, посвященных теории эволюции (Дарвиновский музей (Москва) и др.) для оценки вклада палеонтологии в теорию эволюции.

3. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Молекулярная биология и систематика.

Теория: Вклад молекулярной биологии в реконструкцию филогений. Молекулярные часы. Систематика, предлагаемая молекулярными биологами и палеонтологами – стадия консенсуса. Систематика плацентарных млекопитающих построенная на молекулярных и палеонтологических данных. Вопрос о «возрождении» вымерших форм.

Практика: Молекулярные часы. Конфликт филогенетических реконструкций сделанных на основе молекулярных и палеонтологических данных. Вопрос о «возрождении» вымерших форм. Реален ли «Парк юрского периода»? Самостоятельный анализ обучающимися научных публикаций по вопросам молекулярной систематики, обсуждение результатов анализа.

4. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Зоология и анатомия позвоночных.

Теория: Проблемы возникновения крупных таксонов позвоночных. Тетраподизация саркоптеригий и появление тетрапод. «Супердеревья» тетрапод. Авиализация хищных динозавров и проблема происхождения птиц. Систематика птиц используемая неонтологами и палеонтологами. Маммализация териодонтов. Причины возникновения параллелизмов. Конструкции и структуры, не встречающиеся у современных позвоночных.

Практика: самостоятельный анализ обучающимися научных публикаций по вопросам происхождения различных групп позвоночных животных. Обсуждение точек зрения разных исследователей. Критический анализ различных систематик групп позвоночных животных.

5. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Экология.

Теория: Реконструкция древних сообществ. Прокариотные сообщества докембрия. Пермские плакаты. Экологические причины вымираний. Прогнозы развития биосферы с использованием данных о палеосообществах.

Практика: Поиск современных аналогов древних сообществ. Обсуждение различных точек зрения на причины вымираний. Просмотр фильмов с прогнозами будущего развития биосферы. Критическая оценка этих фильмов учащимися.

6. Влияние современной палеонтологии на социум.

Теория: Палеонтологические темы в масс-медиа. Палеонтологические данные в противостоянии креационизма и СТЭ. Проблема происхождения жизни и палеонтологическая летопись древнейших организмов. Бактериальная палеонтология и теория панспермии. Причины «динозавромании». Влияние данных о динозаврах на литературу. Влияние данных о динозаврах на кинематограф. Древние организмы в других видах искусства. Будущее человека через призму палеонтологии. Космическая палеонтология. Перспективы поиска ископаемых остатков на Марсе и на других космических объектах.

Практика: Нужна ли палеонтология человеческому социуму? Просмотр фильмов с палеонтологической тематикой, обсуждение их научной подоплеки. Самостоятельный анализ обучающимися научно-популярных публикаций о достижениях палеонтологии, проведение социологического мини-исследования «Что вы знаете о палеонтологии?».

Итоговое занятие: Зачет. Анализ пройденного материала, опрос обучающихся о наиболее сложных понятиях и темах программы.

Учебные и оздоровительные выезды за город. Практика.

1. Выезд на р.Оредеж. Подвижные оздоровительные игры..
2. Выезд на р.Рощинка. Пеший поход на дистанцию 6 км.
3. Выезд в Саблино. Подвижные оздоровительные игры..
4. Выезд на р.Лава. Лыжная прогулка на дистанцию 8-10 км.
5. Выезд в Кавголово. Оздоровительный лыжный маршрут, 10 км.
6. Выезд в Орехово. Оздоровительный лыжный маршрут, 15 км.
7. Выезд на р. Сестра. Подвижные оздоровительные игры..
8. Выезд в г.Гатчина. Оздоровительная экскурсия по паркам и окрестностям.
9. Выезд на ст. 63 км. Подвижные оздоровительные игры.

Оценочные и методические материалы

Педагогические методики и технологии:

В данной программе используются следующие педагогические технологии:

- лекционно-семинарская система обучения — является основой обучения по данной программе (часть материала преподносится педагогом в виде лекций, часть осваивается учащимися самостоятельно и представляется на семинарах в виде докладов; кроме того, учащимся предлагаются проблемные темы для обсуждения);
- обучение в сотрудничестве (часть заданий выполняется в парах или мини-группах);
- исследовательская технология (на втором и третьем году обучения учащимся предлагается выполнение самостоятельных исследовательских работ в области палеозоологии, которые затем представляются как на уровне Лаборатории, на итоговых семинарах, так и на уровне городских олимпиад и конференций).

Оценочные и диагностические материалы:

Текущий контроль знаний предусмотрен для каждого раздела программы в форме тестирований или выполнения письменных творческих работ. Промежуточный контроль проводится в декабре, итоговый - в мае учебного года в форме творческих заданий для мини-групп. Контроль реализации метапредметных и личностных задач проводится с помощью методов психолого-педагогической диагностики (наблюдение, анкетирование, вовлечение учащихся в различные виды деятельности) при поддержке психологической службы ЭБЦ «Крестовский остров».

Подведение итогов реализации программы предполагается в виде прохождения учащимися зачетных занятий, написания исследовательских работ и экологических проектов, участия в олимпиадах, конкурсах и конференциях эколого-биологической направленности. Кроме того, предполагается регулярное проведение диагностических тестирований при поддержке психологической службы ЭБЦ «Крестовский остров». В полевых условиях проводятся игровые эстафеты, тренировочная установка и сбор туристического лагеря. В конце учебного года результативность освоения программы учащимися фиксируется в диагностической таблице.

**Информационная карта освоения 1 года обучения дополнительной общеобразовательной программы
«Палеозоология и палеоэкология»**

№	ФИО учащегося	Показатели результативности освоения программы			
		Предметные результаты		Метапредметные результаты	Личностные результаты
		Базовые знания в области палеозоологии и палеоэкологии	Представления о взаимосвязи организмов в биосфере Земли в прошлом и настоящем	Навыки ЗОЖ и начальной туристической подготовки	Бережное отношение к окружающей среде

**Информационная карта освоения 2 года обучения дополнительной общеобразовательной программы
«Палеозоология и палеоэкология»**

№	ФИО учащегося	Показатели результативности освоения программы						
		Предметные результаты			Метапредметные результаты		Личностные результаты	
		Базовые знания в области палеозоологии и палеоэкологии (основы филогенетической систематики)	Представления о взаимосвязи организмов в биосфере Земли в прошлом и настоящем (сравнительная анатомия позвоночных)	Навыки научного исследования	Навыки взаимодействия в коллективе	Навыки ЗОЖ и начальной туристической подготовки	Бережное отношение к окружающей среде	Ответственный подход к своим действиям

**Информационная карта освоения 3 года обучения дополнительной общеобразовательной программы
«Палеозоология и палеоэкология»**

№	ФИО учащегося	Показатели результативности освоения программы					
		Предметные результаты		Метапредметные результаты		Личностные результаты	
		Знание методов палеонтологических исследований и истории палеонтологии	Навыки научного исследования	Навыки взаимодействия в коллективе	Навыки ЗОЖ и начальной туристической подготовки	Бережное отношение к окружающей среде	Ответственный подход к своим действиям

**Информационная карта освоения 4 года обучения дополнительной общеобразовательной программы
«Палеозоология и палеоэкология»**

№	ФИО учащегося	Показатели результативности освоения программы				
		Предметные результаты	Метапредметные результаты		Личностные результаты	
		Представления о взаимосвязи палеонтологии с другими современными биологическими науками	Навыки взаимодействия в коллективе	Навыки ЗОЖ и начальной туристической подготовки	Бережное отношение к окружающей среде	Ответственный подход к своим действиям

Учебно-методический комплекс дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

«Палеозоология и палеоэкология»

Направленность	Естественнонаучная			
Продолжительность освоения	4 года			
Возраст детей	11-16 лет			
Нормативное обеспечение	<p>Образовательная программа Рабочая программа План воспитательной работы (план мероприятий) Инструкции по технике безопасности Нормативная документация: <i>Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012</i> <i>Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р</i> <i>Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020» // Совет по образовательной политике Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2010</i> <i>Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р</i> <i>Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей" // Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41</i> <i>Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. №1008</i></p>			
	Разделы УМК			
Темы и разделы дополнительной общеобразовательной программы	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы	Средства обучения
	1 год обучения			
Знакомство	с 1. Правила поведения	1. Правила поведения	Список контрольных	1. Компьютер,

<p>Дворцом, отделом и Лабораторией. Знакомство с кафедрой зоологии позвоночных СПбГУ.</p>	<p>обучающихся в ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» 2. Инструкции по охране труда №34 (при проведении лабораторных и практических работ по биологии) №96 (при проведении экскурсий для педагогов ЭБЦ)</p>	<p>обучающихся в ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» 2. ИНСТРУКЦИЯ № 211 по охране труда при проведении экскурсий по биологии для учащихся ЭБЦ «Крестовский остров» 3. Презентация по основным темам программы.</p>	<p>вопросов для проверки знаний правил внутреннего распорядка в ЭБЦ и правил поведения во время полевых выездов.</p>	<p>мультимедиапроектор, экран.</p>
<p>1. Введение в палеозоологию</p>	<p>1. Кэрролл Р. Палеонтология и эволюция позвоночных 2. Конспекты занятий</p>	<p>1. Викерс-Рич П., Рич Т.Х., Фентон М.А. Каменная книга: Летопись доисторической жизни 2. Интернет-сайт: http://www.profguide.ru, раздел «Профессия — палеонтолог».</p>	<p>Контрольные материалы: мини-тест по пройденному материалу</p>	<p>1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций 3. Коллекция ископаемых остатков живых организмов</p>
<p>2. Характеристика крупных таксонов животных и их филогения</p>	<p>1. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Ископаемые высшие позвоночные 2. Иванов А.О., Черепанов Г.О. Ископаемые низшие позвоночные 3. Конспекты занятий</p>	<p>1. Викерс-Рич П., Рич Т.Х., Фентон М.А. Каменная книга: Летопись доисторической жизни 2. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология: полный курс (том 2, зоология). 3. Интернет-сайт: http://www.jurassic.ru</p>	<p>1. Контрольные материалы: тесты по темам «Простейшие и примитивные многоклеточные», «Черви», «Общая характеристика хордовых», «Рыбы», «Примитивные тетраподы», «Рептилии», «Птицы и их происхождение», «Зверообразные и современные млекопитающие» 2. Вопросы для самоподготовки к практическим занятиям</p>	<p>1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран, колонки 2. Презентации по темам лекций 3. Коллекция ископаемых остатков живых организмов 4. Препараты современных беспозвоночных животных (коллекция кафедры Зоологии беспозвоночных СПбГУ) 4. Черепла и скелеты современных позвоночных животных 5. Чучела современных</p>

			3. Итоговый контрольный тест	позвоночных животных (коллекция кафедры Зоологии позвоночных СПбГУ) 6. Фильм ВВС «Зарождение жизни»
3. Введение в палеоэкологию	1. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни. 2. Конспекты занятий	1. Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней. 2. Интернет-сайт: http://www.jurassic.ru	1. Тест по теме «Введение в палеоэкологию» 2. Карточки с заданиями к семинару по реконструкции палеосообществ	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран, колонки 2. Презентации по темам лекций 3. Коллекция ископаемых остатков живых организмов 4. Фильм «Земля — биография планеты»
4. Экологические обстановки в различные этапы развития жизни на Земле	1. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни. 2. Марков А. Рождение сложности 2. Конспекты занятий	1. Марков А. Рождение сложности 2. Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней. 3. Интернет-сайт: www.paleontologylib.ru	1. Контрольные материалы: тесты по темам: «Докембрий», «Палеозойская эра», «Мезозойская эра», «Кайнозойская эра» 2. Перечни вопросов для самоподготовки к практическим занятиям 3. Карточки с изображениями реконструкций вымерших животных	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран, колонки 2. Презентации по темам лекций 3. Коллекция ископаемых остатков живых организмов 4. Фильм ВВС «Эволюция жизни»
5. Итоговое занятие	1. Кэрролл Р. Палеонтология и эволюция позвоночных 2. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Ископаемые высшие позвоночные	1. Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней. 2. Марков А. Рождение сложности 3. Интернет-сайт: www.paleontologylib.ru	1. Итоговый тест по материалу второго полугодия 2. Анкета-опрос по итогам года	-

	3. Иванов А.О., Черепанов Г.О. Ископаемые низшие позвоночные 4. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни.			
6. Выезды за город	1. Инструкция № 21 по охране труда при подготовке и проведении тур.мероприятий с учащимися ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Интернет-сайт: www.ammonit.ru	1. Инструкция № 21 по охране труда при подготовке и проведении тур.мероприятий с учащимися ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» 2. Жихарев А.М. Собираемся в поход 3. Список вещей и снаряжения, необходимых на выезде	Бланки отчетов об участии в полевой экскурсии	Оборудование для полевых палеонтологических изысканий: лопаты, сита, пинцеты, материалы для хранения палеонтологических образцов
2 год обучения				
1. Основные мезозойские местонахождения позвоночных России и сопредельных территорий	1. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Ископаемые высшие позвоночные 2. Иванов А.О., Черепанов Г.О. Ископаемые низшие позвоночные 3. Отчеты о палеонтологических изысканиях (материалы кафедры зоологии позвоночных СПбГУ)	1. Интернет-сайт: http://www.jurassic.ru 2. Геологические карты	Контрольные материалы: карточки с заданиями по планированию работы на местонахождении и реконструкции мезозойской фауны.	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций 3. Коллекция ископаемых 4. Геологические и физические карты различного масштаба
2. Основы теории эволюции и принципы филогенетической систематики	1. Лопатин И. К. Основы зоологической систематики 2. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов Практикум по зоологии позвоночных.	1. Билич Г.Л., Крыжанович В.А. Биология: полный курс (том 2, зоология). 2. Энциклопедия «Жизнь животных» (в 6 т.) 3. Интернет-сайт:	1. Контрольные материалы: тесты по темам «Развитие эволюционных представлений», «Видообразование», «Макроэволюция»,	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций 3. Коллекция ископаемых

	3. Конспекты занятий	www.paleontologylib.ru	«Основы кладизма» 2. Перечень вопросов для самостоятельной подготовки к проблемному семинару «Эволюция сегодня»	остатков живых организмов 4. Фотографии современных и рисунки реконструкций вымерших животных 5. Бумага формата А3, фломастеры, цветные карандаши.
3. Сравнительная анатомия позвоночных	1. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: В 2 т. 2. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных 3. Константинов В.М., Шаталова С.П. Зоология позвоночных 4. Конспекты занятий	1. Билич Г.Л., Крыжанович В.А. Биология: полный курс (том 2, зоология). 2. Интернет-сайт: www.ebio.ru	1. Контрольные материалы: тесты по темам «Кожный покров», «Скелет», «Пищеварительная система», «Дыхательная система», «Кровеносная система», «Мочеполовая система», «Нервная система и органы чувств». 2. Протоколы лабораторных работ по сравнительной анатомии позвоночных	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций 3. Коллекция ископаемых остатков позвоночных животных 4. Набор макро- и микропрепаратов по сравнительной анатомии позвоночных (из материалов кафедры зоологии позвоночных СПбГУ) 5. Бумага для рисования, простые карандаши различной твердости, ластик — на всех обучающихся.
4. Самостоятельная исследовательская работа	1. Кожухар В.М. Основы научных исследований. 2. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований. 3. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования.	1. Нинбург Е.А. Технология научного исследования (методические рекомендации) 2. Интернет-сайт www.biomolecula.ru , раздел «11 простых правил	Критерии оценивания самостоятельных исследовательских работ на городской олимпиаде школьников СПб по биологии	1. Материалы палеонтологических экспедиций 2. Микроскопы, бинокляры (МБС-10, Биолам), пинцеты, чашки Петри 3. Компьютеры с пакетом

	4. Положение о самостоятельной исследовательской работе школьников в системе городской олимпиады школьников СПб по биологии	написания научных обзоров” 3. Коллекция сборников статей и тезисов школьных конференций из библиотеки лаборатории.		программ MicrosoftOffice или LibreOffice, графическим редактором и специализированными программами для статистической обработки данных (StatSoft Statistica, PAST). 4. Цветной принтер, бумага, сканер.
5. Итоговое занятие	1. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Ископаемые высшие позвоночные 2. Иванов А.О., Черепанов Г.О. Ископаемые низшие позвоночные 3. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: В 2 т. 4. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных 5. Константинов В.М., Шаталова С.П. Зоология позвоночных	1. Билич Г.Л., Крыжанович В.А. Биология: полный курс (том 2, зоология). 2. Энциклопедия «Жизнь животных» (в 6 т.) 3. Интернет-сайты: www.ebio.ru www.paleontologylib.ru http://www.jurassic.ru	Итоговый тест по пройденному материалу Анкета-опрос по итогам года	-
6. Выезды за город	1. Инструкция № 21 по охране труда при подготовке и проведении тур.мероприятий с учащимися ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Интернет-сайт: www.ammonit.ru	1. Инструкция № 21 по охране труда при подготовке и проведении тур.мероприятий с учащимися ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» 2. Жихарев А.М. Собираемся в поход 3. Список вещей и	Бланки отчетов об участии в полевой экскурсии	Оборудование для полевых палеонтологических изысканий: лопаты, сита, пинцеты, материалы для хранения палеонтологических образцов

		снаряжения, необходимых на выезде		
3 год обучения				
1. Методы палеоозологических исследований. Часть 1. Полевые исследования	1. Очев В. Г., Янин Б. Т., Барсков И. С. Методическое руководство по тафономии позвоночных организмов. 2. Отчеты о палеонтологических изысканиях (материалы кафедры зоологии позвоночных СПбГУ) 3. Конспекты занятий	1. Орлов Ю.А. В мире древних животных 2. Журавлёв А.Ю. До и после динозавров	Контрольные материалы: карточки с заданиями по планированию палеонтологической экспедиции	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций 3. Выдержки из отчетов о палеонтологических изысканиях (материалы кафедры зоологии позвоночных СПбГУ)
2. Методы палеоозологических исследований. Часть 2. Лабораторные исследования	1. Сайт Палеонтологического института РАН www.paleo.ru 2. Конспекты занятий	К.Ю. Еськов. Удивительная палеонтология : история Земли и жизни на ней	Контрольные материалы: карточки с заданиями по планированию лабораторного исследования	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций 3. Палеонтологические образцы, собранные в экспедициях кафедры зоологии позвоночных СПбГУ
3. История палеозоологии	1. Палеозоология СССР. Библиография отечественной литературы за 1917-1967 гг 2. Конспекты занятий	1. Хеллман Х. Великие противостояния в науке. Десять самых захватывающих диспутов— Глава 7. Коуп против Марша: Спор из-за окаменелостей 2. Иорданский Н.Н.	1. Контрольные материалы: тесты по пройденным темам	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций

		Эволюция жизни.		
4. Самостоятельная исследовательская работа	<p>1. Кожухар В.М. Основы научных исследований.</p> <p>2. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований.</p> <p>3. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования.</p> <p>4. Положение о самостоятельной исследовательской работе школьников в системе городской олимпиады школьников СПб по биологии</p>	<p>1. Нинбург Е.А. Технология научного исследования (методические рекомендации)</p> <p>2. Интернет-сайт www.biomolecula.ru, раздел “11 простых правил написания научных обзоров”</p> <p>3. Коллекция сборников статей и тезисов школьных конференций из библиотеки лаборатории.</p>	Критерии оценивания самостоятельных исследовательских работ на городской олимпиаде школьников СПб по биологии	<p>1. Материалы палеонтологических экспедиций</p> <p>2. Микроскопы, бинокли (МБС-10, Биолам), пинцеты, чашки Петри</p> <p>3. Компьютеры с пакетом программ MicrosoftOffice или LibreOffice, графическим редактором и специализированными программами для статистической обработки данных (StatSoft Statistica, PAST).</p> <p>4. Цветной принтер, бумага, сканер.</p>
5. Итоговое занятие	<p>1. Очев В. Г., Янин Б. Т., Барсков И. С. Методическое руководство по тафономии позвоночных организмов.</p> <p>2. Палеозоология СССР. Библиография отечественной литературы за 1917-1967 гг</p> <p>3. Сайт Палеонтологического института РАН www.paleo.ru</p>	<p>1. Орлов Ю.А. В мире древних животных</p> <p>3. Еськов К.Ю.. Удивительная палеонтология : история Земли и жизни на ней</p> <p>4. Хеллман Х. Великие противостояния в науке. Десять самых захватывающих диспутов— Глава 7. Коуп против Марша: Спор из-за окаменелостей</p> <p>5. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни.</p>	Итоговый тест по пройденному материалу Анкета-опрос по итогам года	-

6. Выезды за город	1. Инструкция № 21 по охране труда при подготовке и проведении тур.мероприятий с учащимися ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Интернет-сайт: www.ammonit.ru	1. Инструкция № 21 по охране труда при подготовке и проведении тур.мероприятий с учащимися ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» 2. Жихарев А.М. Собираемся в поход 3. Список вещей и снаряжения, необходимых на выезде	Бланки отчетов об участии в полевой экскурсии	Оборудование для полевых палеонтологических изысканий: лопаты, сита, пинцеты, материалы для хранения палеонтологических образцов
4 год обучения				
1. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины.	1. Подборки современных научных журналов (Nature, Science) 2. Конспекты занятий	1. Копии научных статей из научных журналов 2. Копии научно-популярных статей (журнал «Наука и жизнь», «Вокруг света», «National geographic»)	Перечень вопросов для обсуждения	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций
2. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Теория эволюции.	1. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Ископаемые высшие позвоночные. СПб., 2001 2. Иванов А.О., Черепанов Г.О. Ископаемые низшие позвоночные. СПб., 2004 3. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни. М. 2001. 4. Конспекты занятий	Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней. М., 2009. http://www.darwinmuseum.ru http://paleo.museums.spbu.ru https://www.paleo.ru/museum/	Схемы филогении позвоночных Перечень вопросов к семинарам Творческие задания	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций 3. Ноутбуки с выходом в интернет по числу рабочих групп
3. Влияние 4. современной	1. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни.	1. Марков А. Рождение сложности	Перечень вопросов к семинарам	1. Компьютер, мультимедиапроектор,

палеонтологии на другие биологические дисциплины. Молекулярная биология и систематика.	2. Марков А. Рождение сложности 2. Конспекты занятий	2. Журавлев А. Ю. Невидимые миру факты, или "Говорящие" атомы и молекулы в палеонтологии //Природа. – 2003. – №. 5. – С. 43-49. 3. Интернет-сайт: www.paleontologylib.ru	Творческие задания	экран. 2. Презентации по темам лекций
5. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Зоология и анатомия позвоночных.	1. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: В 2 т. 2. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных 3. Константинов В.М., Шаталова С.П. Зоология позвоночных 4. Конспекты занятий	1. Билич Г.Л., Крыжанович В.А. Биология: полный курс (том 2, зоология). 2. Интернет-сайт: www.ebio.ru	Перечень вопросов к семинарам Творческие задания	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций
6. Влияние современной палеонтологии на другие биологические дисциплины. Экология.	1. Подборки современных научных журналов (Nature, Science, Ecology) 2. Конспекты занятий	1. Копии научных статей из научных журналов 2. Копии научно-популярных статей (журнал «Наука и жизнь», «Вокруг света», «National geographic»)	Перечень вопросов к семинарам Задания для письменной работы	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций
7. Влияние современной палеонтологии на социум. Итоговое занятие	1. Подборки современных популярных журналов и газет: статьи на палеонтологическую тематику 2. Конспекты занятий	1. Подборки современных популярных журналов и газет: статьи на палеонтологическую тематику	Перечень вопросов к семинарам Задания для письменной работы	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран. 2. Презентации по темам лекций 3. Ноутбуки с выходом в интернет по числу рабочих групп
8. Итоговое занятие	1. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни.	1. Марков А. Рождение сложности	Задания для письменной работы	1. Компьютер, мультимедиапроектор,

	<p>2. Марков А. Рождение сложности</p> <p>2. Конспекты занятий</p>	<p>2. Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней.</p> <p>3. Интернет-сайт: www.paleontologylib.ru</p>		экран.
9. Выезды за город	<p>1. Инструкция № 21 по охране труда при подготовке и проведении тур.мероприятий с учащимися ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»</p> <p>Интернет-сайт: www.ammonit.ru</p>	<p>1. Инструкция № 21 по охране труда при подготовке и проведении тур.мероприятий с учащимися ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»</p> <p>2. Жихарев А.М. Собираемся в поход</p> <p>3. Список вещей и снаряжения, необходимых на выезде</p>	Бланки отчетов об участии в полевой экскурсии	Оборудование для полевых палеонтологических изысканий: лопаты, сита, пинцеты, материалы для хранения палеонтологических образцов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов:

1. Иванов А.О., Черепанов Г.О. Ископаемые низшие позвоночные. СПб., 2004
2. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни. М. 2001.
3. Кожухар В. М. Основы научных исследований: учебное пособие //М.: Дашков и К. – 2010.
4. Константинов В. М., Наумов С. П., Шаталова С. П. Зоология позвоночных //М Константинов, СП. – 2012.
5. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований: учебное пособие //М.: Дашков и К. – 2013.
6. Кэрролл Р. Палеонтология и эволюция позвоночных: В 3 т., М., 1992-1993
7. Лопатин И. К. Основы зоологической систематики: учеб. пособие для студентов биол. фак. спец. 1-31 01 01 «Биология» è 1-33 01 01 «Биоэкология». – БГУ, 2005.
8. Марков А.А. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы. М: Астрель: CORPUS, 2013.
9. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. – Рипол Классик, 1982.
10. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология научного исследования //М.: Либроком. – 2010. – Т. 280.
11. Очев В. Г., Янин Б. Т., Барсков И. С. Методическое руководство по тафономии позвоночных организмов //М.: Изд-во МГУ. – 1994.
12. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: В 2 т., М., 1992
13. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Ископаемые высшие позвоночные. СПб., 2001

Для учащихся:

1. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Биология для поступающих в ВУЗы. – Москва : Оникс, 2008. – Т. 21.
Викерс-Рич П., Рич Т.Х., Фентон М.А. Каменная книга: Летопись доисторической жизни. М. 1997
2. Верещагин М.К. Почему вымерли мамонты. Л., 1979
3. Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней. М., 2009.
4. Журавлев А. Ю. Невидимые миру факты, или "Говорящие" атомы и молекулы в палеонтологии //Природа. – 2003. – №. 5. – С. 43-49.
5. Ивахненко М.Ф. и др. Пермские и триасовые тетраподы Восточной Европы .1997.

6. Ивахненко М.Ф. Тетраподы Восточно - Европейского плакката - позднепалеозойского территориально - природного комплекса. М. 2001.
7. Материалы по мезозойской и кайнозойской истории наземных позвоночных. Под ред. Кузьминой И.Е., Барышникова Г.Ф. , 1993.
8. Несов Л.А. Неморские позвоночные мелового периода Северной Евразии. М.1997 г.
9. Нинбург Е.А. Технология научного исследования (методические рекомендации). СПб, 2000.
10. Орлов Ю. А. В мире древних животных. – Наука, 1989.

Интернет-источники:

1. <http://paleo.museums.spbu.ru>
2. <http://www.darwinmuseum.ru>
3. <http://www.jurassic.ru>
4. <http://www.profguide.ru>,
5. <https://www.paleo.ru/museum/>
6. www.ammonit.ru
7. www.biomolecula.ru
8. www.ebio.ru
9. www.paleo.ru
10. www.paleontologylib.ru
11. www.paleontologylib.ru