

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

ПРИНЯТО

Протокол Малого педагогического совета
Эколого-биологического центра «Крестовский остров»
№ 2 от «19» 02 2019 г.
А.Р. Ландзберг
(руководитель структурного подразделения)

УТВЕРЖДЕНО

Приказом № 569-ОД от «11» 03 2019 г.
генеральный директор

М.Е. Катунова
м.п.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии)**

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 4 года

Разработчики:
к.б.п. Хайтов Вадим Михайлович,
педагог дополнительного образования
Плюскин Алексей Валерьевич,
педагог дополнительного образования
Аристов Дмитрий Алексеевич,
педагог дополнительного образования

ОДОБРЕНО

Протокол Методического совета
№ 5 от «7» 03 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии) реализуется в Эколого-биологическом центре «Крестовский остров» (далее - ЭБЦ) Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных.

Лаборатория экологии морского бентоса (ЛЭМБ) выросла из небольшого кружка школьников, возникшего в 1962 году под руководством Евгения Александровича Нинбурга при Зоологическом музее Академии наук. Инициатором превращения кружка в научную лабораторию стал крупный ученый-энтомолог Александр Сергеевич Данилевский. Именно ему принадлежит мысль, ставшая основным принципом Лаборатории – «готовить будущих исследователей можно, лишь вовлекая их в реальную научную работу».

Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень освоения программы: углубленный.

А что же изучают в ЛЭМБе? В лаборатории изучают **бентос** (от греч. Βένθος – глубина) - совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте морских и континентальных водоёмов. Большую часть летней практики учащиеся проводят на Белом море, на территории Кандалакшского заповедника, и там, непосредственно в полевых условиях, собирают материалы для своих исследовательских работ. Самостоятельные исследования школьники ведут в тесном контакте с преподавателями Лаборатории, со студентами и сотрудниками институтов Российской академии наук и вузов Санкт-Петербурга. В круг учебно-исследовательских задач и интересов Лаборатории входят:

- инвентаризация видового разнообразия морского бентоса;
- изучение структуры и динамики морских сообществ;
- исследование внутри- и межвидовых взаимодействий водных организмов.

Данный вариант программы Лаборатории разработан с учетом современных федеральных и региональных нормативно-правовых документов и учитывает особую роль дополнительного образования детей, ведущими приоритетами которого являются выявление, обучение и воспитание одаренных детей и талантливой молодежи, формирование мотивирующего пространства для самоактуализации и самореализации личности, открытость и доступность образовательного процесса, его ориентация на приобщение детей к здоровому образу жизни, профессиональное и личностное самоопределение.¹ В 2017 году в программу были внесены изменения в части оформления структурных компонентов в соответствии с Распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию», а в 2019 году Программа была скорректирована в связи с утверждением нового Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196).

Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся в возрасте 12-17 лет, проявляющих интерес к зоологии, гидробиологии и биологии моря, мотивированных на разработку и реализацию самостоятельных исследовательских проектов.

¹Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

Концепция развития дополнительного образования детей / Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам / Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196

Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года / Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ / Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 № 617-р

Объем и срок реализации программы: программа рассчитана на 936 часов, 4 года обучения.

Актуальность данной программы для современных школьников связана со следующими явлениями и запросами детей, их родителей и общества:

- снижение качества естественнонаучного образования, в частности, биологического, вследствие сокращения объема часов в школьной программе: беспозвоночные животные изучаются в течении полугода, чего явно недостаточно для ознакомления учащихся с многообразием форм беспозвоночных животных, изучения их таксономических признаков и особенностей анатомии и физиологии различных групп беспозвоночных;
- изучение морского бентоса является удобной моделью для формирования у учащихся научного мировоззрения, так как включает обзор многообразия форм филогенетических особенностей и приспособлений, демонстрирующих эволюционный процесс;
- познавая морской бентос, ребенок получает навыки, позволяющие ему заняться любой областью биологической науки, раскрыть в себе потенциал ученого. Включенный в программу раздел, посвященный изучению и освоению правил структурирования, оформления и презентации научных исследований позволяет учащимся приобрести необходимую подготовку в части планирования и оформления результатов собственного научного исследования;
- высокая профессионально-практическая ориентированность, знакомство с азами профессий, связанных с научными исследованиями позволяет сформировать представление о деятельности ученого-биолога и способствует развитию необходимых в данном направлении навыков;
- подготовка к обучению (не к поступлению, а именно к обучению) в специализированном высшем учебном заведении – программа дает необходимые знания и умения (умение кратко и емко излагать свои мысли, грамотно формулировать цели и задачи научной работы, умение классифицировать, обобщать и анализировать, ответственно относиться к работе в соавторстве).

Программа Лаборатории экологии морского бентоса имеет ряд **отличительных особенностей** от других программ естественнонаучной направленности.

Уникальность данной программы состоит, в первую очередь, в условиях ее реализации:

- программа реализуется в рамках Лаборатории, где лаборатория является структурой ЭБЦ, обладающей постоянным учебным пространством – учебными кабинетами;
- Лаборатория оснащена современным профессиональным гидробиологическим оборудованием, которое позволяет создать условия для качественной практической деятельности с использованием живых и фиксированных гидробионтов;
- педагогический коллектив Лаборатории сложился из бывших учеников этой же лаборатории и, таким образом, собственным примером демонстрирует преемственность поколений, а педагоги, являясь еще и действующими учеными, используют передовые технологии не только с точки зрения методики преподавания и педагогики, но и научного исследования;
- Лаборатория - это не только место проведения занятий, это еще и дом, в котором ребенок, обучаясь, находит новых друзей и единомышленников, где вырастая, как юный ученый, он становится равноправным коллегой для своих учителей. Навыки работы гидробиолога освоить не сложно — стать ученым намного сложнее.

Другой важной особенностью программы является интеграция в процессе обучения разных областей знаний (физика, химия, экология, биология, метеорология, туристская подготовка, программирование), что способствует воспитанию широко эрудированного молодого человека, обладающего целостным мировоззрением, способностью самостоятельно систематизировать имеющиеся у него знания и нестандартно подходить к решению различных

проблем. Причем система занятий ориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной на самообразование, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации.

Системный подход в изучении беспозвоночных животных и их экологии, гидробиологических методик, методологии научного исследования дает возможность более конкретно составить представление о разнообразии и функционировании пресноводных и морских экосистем. Осваивая данную программу, учащиеся смогут не только получить конкретные знания об объектах, но и получить опыт общения с научным сообществом, реальными учеными Зоологического и Ботанического институтов РАН, Гидрометеорологического института СПбГУ, РГПУ им. А.И. Герцена. За 55 лет существования у лаборатории сложилась сеть контактов с высшими учебными заведениями и лабораториями, позволяющая в случае необходимости обратиться к их приборно-лабораторной базе. Такое объединение ресурсов позволяет создать качественное единое образовательное пространство, способствующее формированию необходимых компетенций учащихся, трудовых практических навыков к осуществлению исследовательской и природоохранной деятельности.

Цель программы: становление у учащихся естественнонаучной картины мира и развитие интереса к научной и учебно-исследовательской деятельности через изучение морского бентоса и гидробиологии.

Задачи

Обучающие:

- формирование системы специальных теоретических знаний и практических умений в области гидробиологии и смежных дисциплин (теория эволюции, физика, химия, зоология беспозвоночных животных, биоразнообразие организмов Ленинградской области, биоразнообразие морских организмов, экология, основы рационального природопользования, морская биология, метеорология, биологическая статистика);
- формирование у учащихся базовых навыков научного исследования: постановка цели и задач, методы сбора и обработки материала для исследований, поиск и обработка информации, работа с научными коллекциями и их составление, простейшие приемы обработки и представления научных результатов, презентация исследовательского продукта на тематических мероприятиях различного уровня;
- освоение навыков написания научной публикации;
- формирование умений и навыков использования приборной базы (освоение программного обеспечения, аналитических и полевых приборов);
- формирование базовых знаний и умений в области начальной туристской подготовки и оказания первой помощи, навыков организации жизнедеятельности в полевых условиях;
- формирование основных навыков поведения в научном сообществе.

Развивающие:

- развитие речи, внимания, памяти, логического и экологического мышления, способности аналитически мыслить, сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемый материал и научную литературу, искать взаимосвязи, самостоятельно работать с различными источниками информации;
- развитие умения ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с педагогом, составлять план и последовательность действий, оценивать процесс и результат деятельности, самостоятельно искать альтернативные решения учебной задачи в рамках исследовательской работы;
- развитие и поддержка познавательного интереса учащихся к научной и исследовательской деятельности, активизация процесса профессионального самоопределения учащихся через создание условий для формирования их мотивации к продолжению обучения в профильных учебных заведениях Санкт-Петербурга.

Воспитательные:

- формирование основ экологической культуры, освоение основных правил поведения в природе и обществе;
- воспитание у учащихся определенных ценностных ориентиров: ответственного подхода к своим действиям, как в вопросах взаимодействия с природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе (ответственность, порядочность, справедливость, милосердие, дружелюбие);
- формирование коммуникативных навыков в процессе реализации индивидуальных и групповых работ исследовательского характера, взаимодействия в рамках экскурсий и полевых выездов;
- воспитание у учащихся привычки к здоровому образу жизни через участие в экскурсиях, полевых выездах.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Условия набора

Наукоориентированный подход программы обуславливает набор на 1-ый год обучения учащихся в возрасте 12-13 лет, проявляющих интерес к зоологии, гидробиологии и биологии моря, мотивированных на разработку и реализацию самостоятельных исследовательских проектов.

Желательно отсутствие медицинских противопоказаний для участия в однодневных выездах и многодневных полевых практиках.

Возможен дополнительный набор учащихся на 2-й год обучения при условии обучения по направлениям «зоология», «гидробиология» или «экология» в другом учреждении или по другим программам, реализуемым в ЭБЦ «Крестовский остров».

Возможен дополнительный набор учащихся в группы 3-его года обучения при наличии опыта результативной исследовательской деятельности (участие в конференциях или конкурсах исследовательских проектов).

Особенности организации образовательного процесса

Основная часть занятий проводится на базе Лаборатории в Эколого-биологическом центре «Крестовский остров» ГБНОУ «СПб ГДТЮ».

1 раз в месяц организуются выезды в особо охраняемые природные территории для знакомства с природными объектами и экосистемами Ленинградской области, а также учебные экскурсии в музеи и на кафедры естественнонаучной направленности высших учебных заведений.

Ежегодно в летний период, вне часов учебного плана программы, организуются экспедиционные выезды в Кандалакшский государственный природный заповедник с целью проведения практической исследовательской деятельности, сбора научного материала для выполнения самостоятельных исследовательских работ. По результатам участия в экспедициях учащиеся пишут исследовательские работы и успешно участвуют в олимпиадах, конкурсах и конференциях различного уровня.

Формы проведения занятий

- занятия в лаборатории ЭБЦ (лекции, практические работы, семинары, внутри лабораторные конференции, дискуссионные клубы, работа над исследовательским проектом)
- экскурсии в музеи и высшие учебные заведения, ЗИН РАН, БИН РАН, Гидрометеорологический институт СПбГУ
- весенняя полевая практика (выезды в ООПТ Ленинградской области)
- экспедиционные выезды в Кандалакшский заповедник

Кроме учебных занятий, в Лаборатории ведется большая внеучебная деятельность: участие в биологических конкурсах и конференциях различного уровня, в природоохранных проектах; вечера и праздники Лаборатории.

Формы организации деятельности детей на занятии

- *фронтальная*: беседа, рассказ, лекция, объяснение, пояснение, показ, разбор, устный опрос, письменные тестовые задания и контрольные работы, просмотр учебных фильмов;
- *групповая*: работа в малых группах для решения практических заданий, тематических исследований, экспериментов;
- *коллективная*: игры, интеллектуальные турниры, дискуссии, дебаты;
- *индивидуальная*: работа над проектом.

Материально техническое оснащение программы

Аудиторные занятия проходят на базе лаборатории в Эколого-биологическом центре «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», оснащенным необходимым оборудованием:

- стационарный компьютер, ноутбуки, мультимедиапроектор, экран, принтер, аудиокolonки
- микроскопы МБС-9, МБС-10, МБР-1
- гидробиологическое оборудование:
 - батометр для взятия проб воды и планктона с определенной глубины
 - гидробиологическая рамка
 - дночерпатели
 - драга
 - камера Богорова
 - кюветы
 - лот
 - наборы сит
 - препаровальные иглы
 - пинцеты
 - планктонная сеть
 - рефрактометр
 - сачки
 - термометры
 - чашки Петри
- туристское снаряжение: спальные мешки, палатки, тенты, полиуретановые утеплители, котелки, миски, столовые приборы, веревки и карабины.

Планируемые результаты реализации программы

Предметные:

- учащиеся владеют системой специальных теоретических знаний и практических умений в области гидробиологии и смежных дисциплин;
- учащиеся владеют знаниями о технологии научного исследования от сбора материала до написания статьи или участия в конференции и умеют это делать;
- грамотно используют в работе приборную базу (необходимое программное обеспечение, аналитические и гидробиологические приборы);
- сформированы базовые знания и умения в области начальной туристской подготовки и оказания первой помощи, организации жизнедеятельности в полевых условиях;
- владеют навыками поведения в научном сообществе.

Метапредметные:

- учащиеся владеют основными навыками освоения теоретического компонента программы (вычленения главного из услышанного, ведения конспекта и т.п.);
- своими суждениями и действиями демонстрируют становление экологической культуры, знание основных правил поведения в природе и обществе;
- у учащихся развито экологическое мышление, а также умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике: учащиеся способны анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления, находить взаимосвязи, строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей, осуществлять сравнение, самостоятельно выбирая основания и критерии;
- учащиеся умеют ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с педагогом, составлять план и последовательность действий, оценивать процесс и результат деятельности, самостоятельно искать альтернативные решения учебной задачи в рамках работы над проектом, самостоятельно работать с различными источниками информации, приобрели опыт разработки и презентации собственных исследовательских продуктов на тематических мероприятиях различного уровня;
- у учащихся сформирована коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- учащиеся способны решать жизненные и предметные задачи на основе сложившейся системы жизненных ценностей, в том числе и норм научной этики; существенно обогатили свой позитивный социальный опыт.

Личностные:

- учащиеся с уважением относятся к правилам, традициям Лаборатории;
- у учащихся получили развитие речь, память, внимание, наблюдательность, способность к освоению и анализу большого объема информации;
- учащиеся демонстрируют ответственный подход к своим действиям, как в вопросах взаимодействия с природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе;
- учащиеся проявляют познавательную активность, осознают потребность и готовность к самообразованию, мотивированы к научно-исследовательской деятельности и продолжению обучения в профильных учебных заведениях;
- сформирована культура здорового образа жизни.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план 1-го года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Коммуникативная игра Наблюдение
2	Цель и методы научного познания мира	2	1	1	Опрос
3	Биология клетки. Основы микробиологии и вирусологии	18	8	10	Выполнение тестовых заданий
4	Зоология беспозвоночных	80	30	50	Выполнение тестовых заданий Комплексная контрольная работа
5	Животные и растения Ленинградской области	26	10	16	Зачетный однодневный выезд
6	Начальная туристская подготовка	10	3	7	Командное соревнование на выезде
7	Выезды	72	0	72	Анализ выполненных заданий
8	Контрольные и итоговые занятия	6	0	6	Отчетная конференция
Итого		216	53	163	

Учебный план 2-го года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Коммуникативный тренинг Наблюдение
2	Большой практикум	60	26	34	Определение контрольной коллекции
3	Методика сбора и обработки научного материала	52	20	32	Коллоквиум Выполнение практических заданий
4	Путешествие по мировому океану	24	12	12	Викторины
5	Контрольные и итоговые занятия	6	0	6	Комплексная контрольная работа Отчетная конференция
Итого		144	59	85	

Учебный план 3-го года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Выполнение заданий педагога Наблюдение
2	Особенности работы с источниками информации	14	6	8	Учебная конференция
3	Выполнение самостоятельной учебно-исследовательской работы	138	46	92	Защита работы на семинаре лаборатории
4	Общая экология	38	16	22	Контрольная работа
5	Информационные технологии в работе исследователя-естествоиспытателя	18	5	13	Выполнение тестовых заданий
6	Выезды	72	0	72	Анализ выполненных заданий
7	Контрольные и итоговые занятия	6	0	6	Семинар
	Итого	288	74	214	

Учебный план 4-го года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Диагностические игры
2	Выполнение самостоятельной учебно-исследовательской работы	122	40	82	Защита работы на семинаре лаборатории
3	Презентация результатов исследовательской работы	36	12	24	Коллоквиум
4	Биологика и философия биологии	30	15	15	Контрольная работа
5	Биология человека: эволюционный подход	20	8	12	Викторина
6	Выезды	72	0	72	Тест
7	Итоговые занятия	6	0	6	Комплексная контрольная работа Отчетная конференция
	Итого	288	76	212	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 1-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Задачи 1-го года обучения

Обучающие:

- формирование специальных теоретических знаний и практических умений в области строения и функционирования живой клетки, разнообразии беспозвоночных животных, их систематике, строении и экологии;
- формирование знаний о биоразнообразии Ленинградской области;
- формирование умения определения живых организмов с помощью определителей различных типов;
- формирование навыков зарисовки гидробиологических объектов;
- формирование навыков наблюдений в природе, полевого сбора материала и навыка ведения полевого дневника;
- формирование навыков работы с примитивными гидробиологическими приборами: сачок, пинцет.
- формирование навыков работы с увеличительной техникой: микроскопами, биноклями и бинокюлярами,
- формирование знаний и умений начальной туристской подготовки.

Развивающие:

- развитие внимания, памяти, логического мышления;
- развитие познавательного интереса учащихся к научно-исследовательской деятельности.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде в целом;
- формирование у учащихся коммуникативных навыков работы в группе;
- приобщение учащихся к здоровому образу жизни через участие в выездах и экскурсиях.

Содержание программы 1-го года обучения

1. Вводное занятие

Теория

История Лаборатории экологии морского бентоса (ЛЭМБ). Понятие «бентос». Правила и законы Лаборатории. Цель и задачи обучения. Планы учебно-исследовательской деятельности Лаборатории.

Практика

Игры на знакомство. Экскурсия по лаборатории.

2. Цель и методы научного познания мира

Теория

История и формирование биологии как науки. Способы познания мира: религия, искусство, наука. Методы науки: анализ и синтез. Место биологии в общей системе наук. Научные представления о живом. Что такое «жизнь».

Практика

Признаки живых систем. Работа с текстом и иллюстративным материалом, составление мини презентации.

3. Биология клетки. Основы микробиологии и вирусологии

Теория

Строение клетки. Клеточная мембрана. Транспорт веществ через мембрану. Эндоцитоз и экзоцитоз. Функции мембраны. Цитоплазма и органоиды. Мембранные органоиды:

эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, вакуоли. Ядро. Обмен веществ в клетке: лизосомы, пищеварительная вакуоль. Энергетика клетки: митохондрии.

Передача наследственной информации. Ядро как хранилище генетической информации. Общие представления о ДНК и способе кодирования генетической информации. Деление клетки. Хромосомы.

Понятие о микробиологии и вирусологии.

Вирусы как простейшие системы, передающие генетическую информацию. Общие представления о синтезе белка в клетке: РНК, рибосомы, аминокислоты.

Многообразие клеток. Бактерии: строение и образ жизни, значение в жизни человека. Отличия бактериальной и эукариотической клетки. Клетки растений, грибов и животных: клеточная стенка, вакуоли, пластиды. Различия в способах питания. Различия в способах размножения клеток.

Практика

Знакомство с устройством микроскопа и историей микроскопирования.

Приготовление препаратов окрашенных клеток растений и одноклеточных организмов.

Работа с микроскопом. Зарисовка препарата.

Выполнение тестовых заданий по теме «Организация клетки».

4. Зоология беспозвоночных

Теория:

Значение биологической систематики. Понятие таксона. Понятие «бинарная номенклатура» как одно из важных элементов биологического языка. Иерархическое соподчинение таксонов. Правила наименования таксонов, построение латинских названий и правила их чтения. Ранги таксонов: империя, надцарства, царства, типы, классы, отряды, семейства, роды, виды. Бинарная номенклатура видов.

Высшие таксоны. Растения: описание основных отделов (Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta, Bacillariophyta). Грибы: описание основных групп (Oomyceta, Ascomyceta, Basidiomyceta). Лишайники. Протисты. Животные. Принципы выделения царств.

Экскурсия на кафедру зоологии беспозвоночных СПбГУ: история кафедры, демонстрация коллекционного фонда кафедры.

Простейшие. История открытия простейших, организация клетки простейших. Клетка простейших должна решать проблемы целостного организма. Основные типы простейших. Тип *Sarcomastigophora*: амeboидная и жгутиковая организация клетки, их взаимопревращение. Амeboидное движение. Жгутиковое движение, строение жгутика. Питание амeboидной и жгутиковой клетки.

Тип *Sporozoa*. Жизненный цикл. Представление о чередовании поколений. Жизненные циклы возбудителей опасных болезней человека (малярийный плазмодий, токсоплазма).

Тип *Ciliata*. Строение клетки инфузорий. Постоянство внутриклеточных конструкций (клеточный рот, движение пищеварительных вакуолей, работа сократительной вакуоли). Ядерный дуализм. Размножение инфузорий: деление, конъюгация. Разнообразие инфузорий.

Происхождение многоклеточности. Варианты многоклеточных образований среди простейших. Отличие организации многоклеточного организма от многоклеточных простейших. Теории происхождения многоклеточности: теория «Гастрей», теория «Фагоцителлы». Организация представителей типа *Plasozoa* как наиболее примитивных многоклеточных животных.

Экскурсия на кафедру эмбриологии СПбГУ: изучение стадий эмбрионального развития различных организмов.

Тип Губки (*Spongia*). Клеточные элементы губок: хоаноциты, пинакоциты, склеробласты, колленциты, археоциты. Клеточные слои: хоанодерма, пинакодерма, мезохил. Скелет губок. Парагастральная полость. Три типа организации тела губок: аскон, сикон, лейкон. Половое размножение губок: образование личинки амфибластулы, «животные, вывернутые наизнанку». Бесполое размножение: почкование, гемулы. Роль губок в донных сообществах.

Тип кишечнополостные (Coelenterata). Теория зародышевых листков. Эктодерма и энтодерма. Что такое симметрия. Радиальная симметрия. Организация тела кишечнополостных, клеточные элементы. Жизненный цикл представителей разных классов. Организация колоний разных кишечнополостных.

Тип Гребневики (Stenophora). Двухлучевая симметрия, строение тела и клеточные элементы. Поиск третьего слоя клеток.

Плоские черви (Plathelminthes): морфология, анатомия и основные классы (Turbellaria, Trematoda, Cestoda). Билатеральная симметрия. Паренхиматозный тип организации. Покровы тела у разных представителей типа: ресничный эпителий, синцитий, погруженный эпителий. Жизненные циклы паразитических плоских червей. Жизненные циклы наиболее патогенных паразитических форм.

Тип Немертины (Nemertea). Строение. Формирование кровеносной системы на паренхиматозном уровне организации. Образ жизни немертин.

Тип Круглые черви (Nematoda). Единообразие строения нематод. Строение и функции покровов. Внутреннее строение: особенности мышечного аппарата, шизоцель, выделительная, пищеварительная и половая системы. Развитие. Значение в жизни человека. Скребни: прикрепительный аппарат, внутреннее строение и образ жизни.

Основы паразитологии. Понятие «паразитизм». Паразиты как особая экологическая группа организмов. Задачи, стоящие перед паразитом. Сходство решений в разных таксономических группах. Отношения между «паразитом» и «хозяином». Как паразит заставляет хозяина “работать” на себя. Представления о природной очаговости паразитарных заболеваний. Меры предупреждения паразитарных заболеваний.

Посещение лекции по паразитологии специалистов СПбГУ.

Тип головохоботные (Cephalorhyncha) и особенности мейофауны. Головохоботные (Priapulida, Kinorhyncha): строение кутикула, внутреннее строение, образ жизни. Особенности жизни в интерстициали, сходство внешнего облика интерстициальных животных.

Кольчатые черви (Annelida). Основные группы кольчатых червей: Polychaeta, Oligochaeta, Hirudinea. Метамерия. Понятие «вторичная полость тела». Внешнее строение полихет: параподии, головная лопасть и ее придатки, различия в строении Сидячих и Бродячих полихет. Внутреннее строение полихет: организация покровов, мышечная система, в целом нервная, пищеварительная и половая системы.

Размножение полихет. Развитие полихет. Строение личинки трохофоры. Образование метамерного тела. Отличительные особенности внешнего и внутреннего строения олигохет и пиявок: олигомеризация гомологичных органов, преобразование целома, выход в пресные воды и на сушу.

Тип Членистоногие (Arthropoda). Основные подтипы членистоногих: трилобитообразные (Trilobitimorpha), хелицеровые (Chelicerata), жабродышащие (Branchiata). Общая характеристика типа членистоногих, гетерономное расчленение тела, понятие тагмы, голова, грудь, брюшко. Внутреннее строение членистоногих, организация мышечной, нервной, пищеварительной, дыхательной, выделительной и половой систем.

Экскурсия в Зоологический музей Зоологического института Российской академии наук: изучение коллекций членистоногих.

Хелицеровые. Строение трилобитов, принципы палеонтологических реконструкций, время и образ жизни трилобитов. Древнейшие из ныне живущих членистоногих. Внешнее строение хелицеровых. Основные группы хелицеровых, особенности их строения и биологии: Мечехвосты, Ракоскорпионы.

Ракообразные. Особенности тагмозиса. Двухветвистая конечность. Развитие ракообразных. Внутреннее строение. Морские, пресноводные и наземные формы.

Насекомые и многоножки. Особенности тагмозиса. Внутреннее строение насекомых. Строение конечности. Строение ротового аппарата. Строение и происхождение крыла. Развитие насекомых: формы с неполным и полным превращением. Основные отряды насекомых и

особенности их биологии. Многоножки: особенности тагмозиса. Ротовой аппарат многоножек. Развитие многоножек.

Тип Моллюски (Mollusca). Основные группы моллюсков: панцирные (Loricata), моноплакофоры (Monoplacophora), брюхоногие (Gastropoda), двустворчатые (Bivalvia), головоногие (Cephalopoda). Внешняя морфология. Внутреннее строение моллюсков. Раковина, голова, нога, внутреносный мешок, жабры. Особенности мышечной, нервной, пищеварительной, выделительной, дыхательной и половой систем. Биология моллюсков. Значение их в природных сообществах и в жизни человека. Марикультура.

Тип Иглокожие (Echinodermata). Основные группы иглокожих: Holoturoidea, Asteroidea, Echinoidea, Ophiuroidea. Строение морских звезд. Строение морских ежей. Строение голотурий. Сходство и различие разных групп иглокожих. Пятилучевая симметрия. Происхождение пятилучевой симметрии. Сходные черты в развитии разных иглокожих. Строение личинок в разных группах иглокожих. Происхождение вторичноротых.

Тип Щупальцевые (Tentaculata). Основные группы: Форониды, Мшанки, Плеченогие. Строение мшанок. Цистид и полипид. Колонии, форма колоний. Многообразие зооидов в пределах колонии. Размножение. Развитие мшанок. Особенности экологии мшанок, роль в сообществах обрастания, питание. Плеченогие. Строение и развитие плеченогих. Роль в донных сообществах.

Тип Хордовые (Chordata). Основные группы хордовых: Оболочники, Бесчерепные, Позвоночные. Оболочники: строение туники, внутреннее строение. Развитие оболочников.

Практика

Использование бинарной номенклатуры. Практика по использованию латинских названий. Сравнительная характеристика таксонов эукариот. Составление сравнительной таблицы макротаксонов эукариот.

Наблюдение за *Amoeba proteus*. Создание временного препарата и микроскопические наблюдения.

Препарат *Plasmodium*. Микроскопирование и зарисовка стадий жизненного цикла.

Микроскопирование воды из аквариума. Наблюдение за организмами и зарисовка.

Изучение препаратов низших многоклеточных. Анализ и зарисовка тотальных препаратов хоанофлагеллят, губок и пластинчатых.

Приготовление препаратов губок. Приготовление препаратов спикул. Изучение препарата гемул. Зарисовка препаратов.

Строение полипа и медузы. Зарисовка. Анализ плана симметрии.

Тест «Низшие многоклеточные».

Внутреннее строение Plathelminthes. Сравнение нервной, пищеварительной, выделительной и половой системы у разных представителей типа. Особенности организации и биологии представителей паразитических классов.

Стадии развития трематод. Зарисовка препарата кошачьей двуустки.

Изучение тотального препарата немертин. Зарисовка тотального препарата *Linneus longissimus*.

Практические занятия на кафедре Зоологии беспозвоночных СПбГУ: вскрытие аскариды. Зарисовка.

Вскрытие речной рыбы. Вскрытие колюшки, окуня или плотвы на предмет исследования и идентификации паразитов.

Изучение выжимки мха. Зарисовка обнаруженных животных идентификация типов.

Изучение препаратов полихет и олигохет. Анализ и зарисовка препаратов срезов.

Тест «Кольчатые черви».

Составление таблицы тагмизации тела. Составление сравнительной таблицы тагмизации тела различных представителей группы.

Внешнее строение различных хелицероных. Зарисовка скорпиона, клеща, сенокосца и паука.

Внешнее строение различных ракообразных. Зарисовка низших и высших раков.

Тест «Членистоногие».

Внешнее строение различных моллюсков. Зарисовка раковин *Neopilina*, *Architeuthis*, *Tridacna*. Изучение живых представителей рода *Conus*.

Внутреннее строение двустворчатых моллюсков. Вскрытие плантиград *Mytilus* и взрослых *Tridacna*.

Представители наиболее массовых классов моллюсков. Определение пресноводных моллюсков.

Вскрытие морской звезды и зарисовка.

Знакомство с колониями мшанок. Описание многообразия зооидов. Зарисовка.

Комплексная контрольная работа.

5. Животные и растения Ленинградской области

Теория

Понятие биотопа, описание различных биотопов и их особенностей, население биотопов, основные составляющие биотопа, понятие рельефа местности, формирование рельефа, геологические процессы, геологическая деятельность ледников, образование торфа. Основные биотопы Ленинградской области. Почвы Ленинградской области.

Орнитофауна Ленинградской области. Оседлые и перелетные птицы, особенности гнездования, голоса птиц, синантропные птицы, следы жизнедеятельности.

Основные приемы работы с полевыми определителями. Строение определителя. Понятия: теза и антитеза. Флора Ленинградской области.

Практика

Выработка умения пользоваться ключом определителя. Определение животных и растений. Развитие умений отмечать и регистрировать определительные признаки организмов.

Определение птиц и следов жизнедеятельности. Техника определения. Основные определительные признаки.

Зачетный однодневный выезд: выявление навыков определения и узнавания животных и растений, знаний особенностей их биологии.

Экскурсия в ФГБНУ «Центральный музей почвоведения имени В.В.Докучаева». Экскурсия на кафедру ботаники СПбГУ: знакомство с гербарным фондом.

6. Начальная туристская подготовка

Теория

Виды и цели путешествий. Основные правила поведения в природной среде. Личное и групповое снаряжение туриста. Техника полевого быта. Техника безопасности и доврачебная помощь. Техника преодоления различного рода препятствий. Типы костров и техника их разведения. Приготовление пищи в полевых условиях.

Практика

Составление перечня группового, личного и специального снаряжения для разработанного маршрута. Освоение правил сбора рюкзака и подбора вещей для полевого выезда.

Составление перечня необходимых продуктов (групповая работа, решение ситуационных задач). Изучение техник преодоления препятствий в ходе занятий и на выездах. Ролевая игра по методам оказания доврачебной помощи.

7. Выезды

Практика

Перед каждым выездом проводится инструктаж по технике безопасности при проведении полевых выездов.

- **Выезд на территорию заказника «Линдуловская роща»:** пеший маршрут 3 км. Определение лесных растений Ленинградской области, зарисовка растений в полевом дневнике, определение типа растительного сообщества.

- **Выезд на р.Лава:** пеший маршрут 6 км. Поиск ископаемых остатков беспозвоночных, знакомство с вымершими группами моллюсков и членистоногих. Сбор ископаемых образцов беспозвоночных.
- **Выезд на р.Рощинка:** пеший маршрут 7 км. Особенности организации русла реки. Характерные экосистемы Ленинградской области. Составление описания экосистемы в полевом дневнике.
- **Выезд в Токсово:** пеший маршрут 5 км. Определение растений и животных юга Ленинградской области. Зарисовка встретившихся на маршруте растительных и животных объектов.
- **Выезд в Комарово.** Определение растений и животных юга Ленинградской области. Геоморфология береговой зоны. Составление геоморфологической карты, зарисовка карты в полевом дневнике.
- **Выезд в Орехово-Лемболово.** Определение деревьев в зимнее время, следов зверей на снегу. Зарисовка в полевом дневнике представителей местной фауны, их следов.
- **Выезд в Павловский парк.** Определение деревьев и кустарников в безлистном состоянии. Фиксация отличительных признаков в полевом дневнике.
- **Выезд на ж/д ст. Можайская, Воронья гора:** пеший маршрут 5 км. Весенние явления в природе. Биоразнообразии Ленинградской области. Определение первоцветов, которые здесь зацветают на несколько недель раньше, чем в остальных районах области. Геологическая история этой местности, реликтовых широколиственных пород, сосредоточенных здесь. Составление геологического описания данной местности в полевом дневнике, зарисовка первоцветов.
- **Выезд в Лужский район Л.О., ст. Толмачево:** пеший маршрут 7 км. Определение растений и животных юга Ленинградской области.

8. Контрольные и итоговые занятия

Практика

Отчетная конференция. Представление плана и общих положений будущей исследовательской работы.

Планируемые результаты 1-го года обучения

Предметные:

- Учащиеся освоили знания:
 - о строении и функционировании живой клетки, разнообразии беспозвоночных животных, их систематике, строении и экологии;
 - о биоразнообразии Ленинградской области, могут узнавать и называть не менее 50 различных видов растений, животных, грибов и лишайников, обитающих на территории ЛО.
- Учащиеся умеют:
 - работать с примитивными гидробиологическими приборами: сачок, пинцет;
 - работать с увеличительной техникой: микроскопами, биноклями и бинокюлярами;
 - определять живые организмы с помощью определителей различных типов;
 - выполнять зарисовки гидробиологических объектов;
- Учащиеся владеют:
 - навыками наблюдений в природе, полевого сбора материала и ведения полевого дневника;
 - знаниями и умениями начальной туристской подготовки.

Метапредметные:

- учащиеся проявляют умения в анализе, сравнении, классификации;
- учащиеся умеют определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность;
- учащиеся освоили базовые коммуникативные навыки работы в команде: распределяют роли, ответственно подходят к выполнению своих задач в команде, способны самостоятельно разрешить возникающие конфликтные ситуации.

Личностные:

- учащиеся проявляют интерес к изучаемому предмету, научно-исследовательской деятельности;
- учащиеся проявляют навыки грамотного поведения в природных условиях во время полевых выездов;
- получили развитие внимание, память, логическое мышление, речь учащихся;
- учащиеся стремятся вести здоровый образ жизни.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 2-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Задачи 2-го года обучения

Обучающие:

- формирование знаний о методах сбора и обработки научного материала, о назначении приборов и инструментов, используемых специалистом-гидробиологом;
- формирование знаний о разнообразии и особенностях крупных мировых водоемов;
- формирование у учащихся навыков: определения беломорских беспозвоночных животных, работы в лаборатории и при сборе гидробиологического материала, умение пользоваться приборами и инструментами;
- обучение решению простейших задач на подсчет среднего, которые могут встретиться в исследовательской деятельности;
- совершенствование умений конспектирования и реферирования научной литературы.

Развивающие:

- развитие способности аналитически мыслить, сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемый материал и научную литературу, грамотно излагать свои мысли, как устно, так и письменно;
- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности.

Воспитательные:

- формирование ответственного подхода к работе в природных условиях, бережного отношения к природным богатствам водоемов, желания и потребности трудиться, обретая новые знания и навыки;
- совершенствование коммуникативных навыков;
- воспитание у учащихся привычки к здоровому образу жизни через комплексное изучение основных правил поведения в природной среде, норм питания и хранения еды и практическую отработку техник преодоления препятствий в ходе занятий и на выездах.

Содержание программы 2-го года обучения

1. Вводное занятие

Теория

Цель и задачи на учебный год. Обзор грядущих событий. Инструктаж по технике безопасности.

Практика

Лабораторный праздник «Арбузник». Обмен летними впечатлениями.

2. Большой практикум

Включает освоение учащимися трех разделов: определение беломорских животных, освоение приборной базы гидробиологов и использование измерительных приборов.

Теория

Определители беломорских животных. Основополагающая морфологическая терминология. Техника определения беломорских животных. Многообразие признаков и особенности строения животных, используемых для определения:

- Polychaeta (Errantia)
- Polychaeta (Sedentaria)
- Bivalvia
- Gastropoda
- Amphipoda
- Decapoda
- Cumacea

- Coelenterata
- Bryozoa
- Ascidia
- Asteroidea
- Ophiuroidea

Полевые орудия отбора проб и измерительные полевые приборы: дночерпатель, драга, планктонная сеть, литоральная рамка, батометр, диск Секке, гидрологические термометры.

Лабораторные приборы гидробиолога. Основные группы приборов и инструментов, необходимые специалисту гидробиологу в лаборатории: различные типы пинцетов, препаровальные иглы, кюветы, отсадники, камера Богорова.

Измерительные приборы гидробиолога: весы различных типов, солемеры, кондуктометры.

Практика

Отработка техники работы с определителем. Устройство и разновидности ключей. Принцип дихотомического определения.

Отработка техники определения организмов. Признаковое поле, вычленение и поиск диагностических признаков.

Практические занятия на кафедре Зоологии беспозвоночных СПбГУ: определение бродячих полихет из семейства Nereidae и Phyllodoceidae.

Определение сидячих полихет из семейств Spionidae, Terebellidae, Sabellidae, Pectinariidae.

Практические занятия на кафедре Зоологии беспозвоночных СПбГУ: определение двустворчатых моллюсков из семейств Tellinidae, Nuculionidae, Mytiludae, Cardiidae.

Определение брюхоногих моллюсков из семейств Buccinidae, Naticidae, Littorinidae.

Определение материалов беломорских сборов: бокоплавов, десятиногих раков, кумовых раков, креветок, кишечнополостных, мшанок, асцидий, морских звезд, змеехвосток.

Определение контрольной коллекции.

Разбор сборов Беломорских экспедиций. Сортировка проб. Измерение гидрологических показателей: определение солености, температуры воды и гранулометрического состава грунта.

3. Методика сбора и обработки научного материала

Теория

Наука как род человеческой деятельности. Роль научных исследований. Значение биологии в конце XX века. Понятие о фундаментальной и прикладной науке. Экскурсия в Зоологический музей «История сбора зоологических коллекций».

Схема построения научного исследования. Постановка проблемы. Классификация задач, возникающих в биологических исследованиях. Методы биологии: наблюдение, эксперимент, моделирование. Выбор метода в зависимости от поставленной задачи.

Форма записи первичных данных и требования, к ней предъявляемые.

Обработка данных. Необходимость вероятностного подхода в биологии. Общее понятие о статистических и детерминативных закономерностях.

Вариационная статистика. Основные понятия: варианты, выборка, генеральная совокупность. Составление вариационного ряда. Характеристика выборочной совокупности (показатели уровня: мода, медиана, средняя арифметическая и средняя геометрическая). Способы вычисления, границы применения, биологический смысл этих величин. Основные требования к выборке (случайность и репрезентативность). Способы табличного и графического представления данных. Показатели вариации (среднее квадратичное и коэффициент вариации). Способы их вычисления, границы применимости, биологический смысл. Качественная и количественная изменчивость.

Основные типы распределений. Оценка параметров генеральной совокупности по выборочным. Понятие статистической ошибки и ее отличие от погрешности измерений. Доверительный интервал и уровень значимости.

Статистические сравнения. Понятие об ошибке разницы и ее оценка. Сравнения при качественной изменчивости. Сравнение эмпирических и теоретических распределений.

Понятие о корреляции. Коэффициент корреляции, методы его расчета, границы применимости и биологический смысл. Измерение и оценка сопряженности качественных признаков.

Понятие о регрессии и расчет линии регрессии. Эмпирическая и теоретическая линии регрессии. Метод свободной руки и скользящей средней при графическом изображении связи.

Краткий обзор современных методов статистики. Понятие о мощности метода.

Классификация и ординация. Простейшие методы кластерного анализа и висконсинская полярная ординация.

Практика

Решение задач на формулировку научных гипотез.

Решение задач построения дизайна научного исследования.

Практика по регистрации научных данных.

Решение задач на теорию вероятности.

Вычисление описательных статистик в выборках.

Построение частотных распределений.

Применение t-критерия к сравнению выборок.

Вычисление коэффициента корреляции.

Вычисление параметров регрессионной прямой.

Оценка вероятностей ошибок I и II рода.

Коллоквиум.

Выполнение тестовых заданий.

4. Путешествие по мировому океану

Теория

Подготовка к путешествию. Земля – планета воды. География морей и океанов. Основные гипотезы происхождения Земли и появления океанов. Теория подвижных материков. Подвижная вода – приливы и отливы.

Ладожское озеро - море пресной воды. География Ладожского озера. Богатая история Ладожского озера. Взаимоотношения с ледником. Флора и фауна Ладожского озера. Приспособления к пресноводному существованию. Фито- и зоопланктон. Корюшка – ладожский сиг. Символ Ладоги – ладожская нерпа.

Белое море и Баренцево море. Первое на пути море. Разделение морей на внешние и внутренние, приливы и отливы. Основные гидрологические характеристики Белого моря и его основные течения. География Белого моря. Флора и фауна Белого моря. Исследования на Белом море. Баренцево море – место отлова рыб для нашего стола. Условия обитания в Баренцевом море. История освоения моря. Камчатский краб – вселенец. Угроза экосистеме и предупреждение акклиматизации животных из других географических зон. Различия в вертикальном распределении животных Белого и Баренцева морей. Причины таких различий. Арктика и Дальний Восток. Что такое Арктика? История освоения Арктики. Жизнь в условиях Крайнего Севера. Население Северного Ледовитого океана. Особенности флоры и фауны Арктики. Лед – новая среда обитания для организмов. Условия существования организмов во льду.

Трудность исследования фауны льда. Общая характеристика сибирских морей. История изучения сибирских морей. Флора и фауна сибирских морей. Моржи – наиболее крупные из морских млекопитающих Арктики. Лежбища моржей и половая структура популяций. История открытия Дальнего Востока. Тихий океан. Моря Дальнего Востока – Берингово, Охотское и Японское. Ландшафты дальневосточных морей, глубоководные впадины. Сейсмическая активность и сейсмические явления в море. Цунами. Различия в гидрологическом режиме дальневосточных морей. Флора и фауна дальневосточных морей – промысел рыб. Морской огурец. Почему так много вулканов?

Атлантика. Особенности фауны и флоры Атлантического океана. Рифт. Гольфстрим и его роль. Европейские моря атлантического бассейна.

Индийский океан. Особенности фауны и флоры Индийского океана. Экосистемы мангровых зарослей (лекция специалистов в СПбГУ). Основные адаптации животных к жизни в мангровых зарослях. Промысловые объекты Индийского океана.

Практика

Экскурсия в «Центральный музей почвоведения имени В.В.Докучаева».

Экскурсия на кафедру эмбриологии СПбГУ: особенности эмбриогенеза в зависимости от освещенности.

Экскурсия на кафедру ботаники СПбГУ: изучение гербариев флоры Индийского океана.

Тесты-викторины:

- «Организация планеты Земля».
- «Ладога».
- «Белое море и его обитатели»
- «Животные и растения Северных морей»
- «Животные Атлантического океана»

Устный опрос.

5. Контрольные и итоговые занятия

Практика

Комплексная контрольная работа.

Отчетная конференция. Презентация результатов исследовательской работы.

Планируемые результаты 2-го года обучения

Предметные:

- учащиеся владеют знаниями в области сбора и обработки научного материала, использования гидробиологических приборов и инструментов;
- учащиеся освоили знания о разнообразии и особенностях крупных мировых водоемов;
- учащиеся умеют определять беломорских беспозвоночных животных, грамотно выполнять работы в лаборатории и при сборе гидробиологического материала, правильно пользоваться приборами и инструментами;
- учащиеся владеют приемами конспектирования и реферирования научной литературы;
- учащиеся владеют достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной биологической науки,

Метапредметные:

- учащиеся владеют навыками анализа, обобщения, сравнения при работе с разными источниками информации, умениями творчески выполнить задание, проявить критичность и гибкость мышления, свою индивидуальность, свой стиль;
- учащиеся владеют коммуникативными навыками работы в группе;
- учащиеся получают опыт реализации своего познавательного потенциала во время выездов, выступлений на конкурсах и конференциях.

Личностные:

- у учащихся сформированы умения и навыки самостоятельного поведения, потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности, включая обучение;
- учащиеся осознают привлекательность науки и научного творчества, заинтересованы в научных познаниях об устройстве мира и общества;
- учащиеся проявляют наблюдательность, способность к освоению и анализу большого объема информации, ответственный подход к своим действиям в вопросах взаимодействия с природными объектами;
- у учащихся получили развитие речевые и коммуникативные навыки в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- учащиеся осознают значимость и важность ведения здорового образа жизни.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 3-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Задачи 3-го года обучения

Обучающие:

- освоение учащимися знаний по экологии;
- освоение учащимися знаний об ООПТ Ленинградской области и биотопическом строении ландшафта;
- освоение учащимися знаний о информационных технологиях, необходимых современному исследователю-гидробиологу;
- формирование навыков проектной деятельности при выполнении самостоятельной исследовательской работы;
- освоение навыков написания программного обеспечения на языке R;
- освоение навыков создания презентации и стендового доклада.

Развивающие:

- развитие способности аналитически мыслить, сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемый материал и научную литературу, самостоятельно работать с различными источниками информации;
- развитие научного мышления и умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике.

Воспитательные:

- развитие умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- развитие ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия с природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе;
- воспитание привычки к здоровому образу жизни через активное участие в полевых выездах.

Содержание программы 3-го года обучения

1. Вводное занятие

Теория

Основные направления учебно- исследовательской деятельности в текущем году.

Практика

Разбор материалов, собранных за летний период.

2. Особенности работы с источниками информации

Теория

Основные принципы работы с информацией. Хранилище информации, библиотеки, архивы, интернет-источники.

Поиск информации. Составление запроса, цепочка цитирования, поисковые системы. Оценка достоверности информации. Индекс цитирования, реферируемые журналы.

Поиск информации в интернете. Поисковая система Google. Принципы составления запросов.

Основы библиографии. Смысл списка литературы и поля библиографического описания.

Библиографические программы. Знакомство с программами Zotero и Mendeley.

Практика

Составление простейшего каталога. Построение каталога предметов, находящихся в лаборатории.

Решение задач по поиску информации в каталогах и картотеках. Поиск информации в каталоге учебных коллекций.

Решение задач по поиску информации с помощью системы Google. Поиск информации об определенном объекте или человеке.

Составление библиографического описания источников. Работа с программой Zotero.

Мини-конференция: защита проекта по формированию библиографической базы.

3. Выполнение самостоятельной учебно-исследовательской работы

Теория

Стратегия постановки вопроса работы. Типы биологических задач: инвентаризация, сравнение, эксперимент.

Правила формулировки гипотезы работы. Подтверждение гипотезы, опровержение нулевой гипотезы.

Структура введения работы. Дедуктивный метод построения введения. Фокус текста. Основы логики текста.

Стратегия формулировки целей и задач. Фокус, тезис, гипотеза.

Техника написания введения. Стилистика, механика текста.

План организации главы «Обзор литературы». Различные варианты построения главы – исторический, дедуктивный, мозаичный. Принципы цитирования источников. Различие первичных и вторичных источников, способы цитирования. Библиографические базы данных. Зачем нужны библиографические базы, принципы их организации. On-line и off-line базы. Библиографическая программа Mendeley. Каталоги, ключевые слова, облачные сервисы, тэги.

План организации главы «Материал и методика». Избегание избыточности и недостаточности главы. Принципы описания дизайна сбора материала. Ключевые различия качественного и количественного сборов. Принципы описания географических характеристик сбора материала. Карты, карты-схемы. Различные системы координат. Стратегия описания обработки материала. Принцип повторяемости. Описание используемых приборов.

Правила описания статистической обработки материала. Метод, статистика, область применения, программное обеспечение.

Правила написания главы «Благодарности». Организации и частные лица. Степени и звания.

Стратегия написания главы «Изложение результатов». Индуктивный метод и дедуктивный метод, тезис и доказательство тезиса.

Правила построения баз данных. Объект (наблюдение) и параметр. Предикторы и зависимые переменные. Приемы и правила занесения данных в компьютер. Пакет для занесения данных – Excel Microsoft Office и свободно-распространяемое ПО: Calc Libre Office. Проблемы конвертирования. CSV-формат.

Приемы построение карт сбора материала. Применение ГИС-систем. Свободно распространяемое ПО, Google-сервисы.

Приемы построения точечных диаграмм. Цвет, форма и размер точек, оси абсцисс и ординат.

Приемы построения частотных гистограмм. Усреднение данных – абсолютная и относительная частоты. Цвет, заливка, расстояние между столбцами.

Приемы построения линейных графиков. Форма, цвет и толщина линий. Оси абсцисс и ординат.

Приемы построения секторных диаграмм. Недостатки и преимущества секторных диаграмм. Помни о 100%.

Приемы построения комбинированных графиков. Принцип наглядности и простоты. Совмещение карт и секторных диаграмм, линейных графиков и точечных диаграмм. Сочетаемость цветов.

Приемы построения простых таблиц данных. Когда нужны таблицы и можно ли их избежать? Столбцы, строки, заголовки. Ширина таблиц.

Приемы построения комбинированных таблиц данных. Объединение ячеек таблиц.

Двухвыборочный t-тест. История метода, статистика, таблица критических значений критерия. Способ определения числа степеней свободы.

Корреляционный анализ. Что такое корреляция? Параметрические и непараметрические коэффициенты корреляции.

Простая линейная регрессия. Зависимые переменные и предикторы. Проверка применимости метода. Формулирование моделей и переформулирование их. Методы выбора лучших моделей.

Множественная регрессия. Что такое множественная регрессия? Условия применимости метода.

Дисперсионный анализ. Что такое дисперсия? Как читать таблицы результатов дисперсионного анализа. Типа дисперсионного анализа.

Двухфакторный дисперсионный анализ. Условия применимости двухфакторного дисперсионного анализа. Ортогональные и гнездовые дизайны и подели. Взаимодействие факторов.

Методы многомерного анализа. Зачем нужны многомерные методы? Параметрические и непараметрические методы. Ординация и классификация.

Метод главных компонент. Условия применимости метода, что такое PCA анализ. Компьютерные программы. Трактовка результатов PCA-анализа.

Основы корреспондентного анализа. Условия применимости метода. Трактовка результатов.

Кластерный анализ. Различные методы кластеризации и преобразования данных. Трактовка результатов.

Стратегия написания главы «Обсуждение результатов». Тезис и доказательство тезиса. Индуктивный метод.

Приемы компоновки материала для главы «Обсуждение результатов». Составление таблиц, оформление ссылок на собственные и литературные данные.

Приемы сравнения результатов с литературными данными. Выявление ограничений применимости собственных результатов и литературных данных.

Стратегия написания главы «Выводы». Чем вывод отличается от результата?

Стратегия написания главы «Список литературы». Алфавитный и иные порядки оформления списка. Стандарты оформления библиографических ссылок.

Стандарты оформления библиографических ссылок. Стандарт ГОСТ и его особенности.

Основные поля библиографического описания источников. Автор, год, название, издание, издательство и т. п.

Приемы редактурного текста. Редакторские знаки. Приемы вычитывания текста.

Принципы рецензирования текстов. Принцип peer-review.

Техника представления работы в электронном виде. Формат pdf и его особенности.

Практика

Формулировка вопроса работы. Фокус и механика текста. Отработка навыков формулировки гипотезы работы. Сильный и слабый тезис. Важность «срединной площадки».

Написание чернового варианта введения. Содержание, структура и стилистика текста. Обсуждение чернового варианта введения. Важность «срединной площадки». Конструктивная критика. Отработка техники написания введения. Написание и переписывание. Сохранение исходных версий.

Написание главы «Обзор литературы». Исторический обзор. Современное состояние проблемы. Область неизведанного. Редактирование главы «Обзор литературы». Важность «срединной площадки».

Написание главы «Материал и методика». Описание места и времени сбора. Методы первичной обработки материала. Статистические методы. Обсуждение главы «Материал и методика». Важность «срединной площадки». Редакция главы «Материал и методика». Написание и переписывание.

Написание главы «Благодарности». Принцип перечисления.

Составление плана главы «Изложение результатов».

Проектирование базы данных для материала работы. Выбор ПО. Занесение данных в компьютер. Построение карт сбора материала. Особенности работы с координатами. Построение:

- точечных и секторных диаграмм,
- частотных гистограмм,
- линейных и комбинированных графиков,
- презентационных таблиц с результатами.

Особенности работы со статистическими программами Statistica, Past и пакетами R:

- применение двухвыборочного t-теста к материалу работы,
- применение корреляционного анализа к материалу работы,
- применение линейной регрессии к материалу работы,
- применение множественной регрессии к материалу,
- применение дисперсионного анализа к материалу работы,
- применение двухфакторного дисперсионного анализа к материалу работы,
- применение методов многомерного анализа к материалу работы,
- применение метода главных компонент к материалу работы,
- применение корреспондентного анализа к материалу работы,
- применение кластерного анализа к материалу работы.

Написание главы «Обсуждение результатов». Принципы написания главы, содержание, структура и стиль. Компоновка материала главы. Важность правильной компоновки, индуктивный и дедуктивный метод построения логики подачи материала. Редакция главы. Важность «срединной площадки».

Написание главы «Выводы». Проверка на соответствие задач и выводов.

Написание главы «Список литературы». Программа Mendeley. Особенности on-line сервиса, сканирования и ручного режима ввода. Составление списков литературы, применение маски цитирования. Набивка библиографии в программе Mendeley. Отличительные особенности. Сравнение с Zotero. Редактура текста. Внесение правки в написанный текст.

Рецензирование текстов, написанных соучениками.

Перевод текста работы в формат *.pdf.

Основные направления учебно-исследовательской работы ЛЭМБ в беломорских экспедициях и в самостоятельных работах учащихся:

1. Изучение видового состава и сообществ ктовой части Кандалакшского залива и окрестностей Соловецких островов. Описание аутоэкологии массовых видов бентоса этих районов.
2. Исследование структуры бентосных сообществ и, на основе этого, разработка методов их выделения, описания и картирования.
3. Изучение питания важнейших видов птиц, рыб и беспозвоночных Белого моря. Исследуется состав корма, сезонная и возрастная динамика, запасы кормовых животных и растений.
4. Проведение мониторинга популяций некоторых литоральных животных.
5. Проведение мониторинга биоценозов бентоса Илистой губы о. Горелого. Для популяций массовых видов животных учитываются размещение в пределах губы и демографические показатели. Для всех видов учитываются плотность и биомасса.
6. Изучение особенностей биоценозов мелководных губ Белого моря.
7. Изучение биообрастаний Белого моря.
8. На основе выполнения предыдущих пунктов совершенствование и пополнение экспозиции Музея биологии моря.
9. Исследование состава и распределения флоры и фауны приливно-отливной зоны ктовой зоны Кандалакшского залива Белого моря, аутоэкология отдельных видов.

10. Сообщества инфавны: пространственная структура, межвидовые взаимоотношения.
11. Обрастания фукоидов и багрянок в прибрежной зоне (литораль, верхняя сублитораль).
12. Мониторинговые исследования литоральных сообществ и отдельных популяций на стандартном участке и по стандартной методике.
13. Исследование динамики и структуры популяций некоторых массовых видов литоральных беспозвоночных (*Mytilus edulis*, *Littorina saxatilis*, *Macoma balthica*, *Hydrobia ulvae*, *N. ventrosa* и др.).
14. Фауна и флора корг: пути формирования сообществ и влияние на них абиотических факторов (соленость, прибойность, близость к открытому морю).
15. Изучение гидрологических условий литорали: механический и химический (органика) состав грунта, течения, микрорельеф (как фактор, влияющий на распределение животных и растений).
16. На основе выполнения предыдущих пунктов совершенствование и пополнение экспозиции Музея биологии моря.

4. Общая экология

Теория

Предмет и методы экологии. Определение экологии как науки. Аутоэкология, демэкология и синэкология.

Экологический фактор и его действие. Понятие об ограничивающем факторе, закон Либиха. Классификация экологических факторов. Интегральные факторы.

Понятие о популяции. Изучение стабильных популяций, оценка их благополучия. Демографические показатели (рождаемость, смертность, скорость эмиграции и иммиграции, половой и возрастной состав).

Динамика популяций. Простая и сложная популяция. Модель неограниченного роста популяции. Ограниченный рост популяции.

Взаимоотношения между популяциями нейтраллизм, комменсализм, мутуализм, конкуренция, хищничество, паразитизм. Модель Вольтерра-Лотки.

Теория конкуренции. Понятие экологической ниши: представления Ю. Одума и Т. Хатчинсона. Теория конкуренции в свете представлений об экологической нише. Закон конкурентного вытеснения Гаузе и его действие в живой природе.

Понятие экосистемы и биоценоза. Перенос энергии и вещества в экосистеме, пищевые цепи, экологическая пирамида. Продукция и продуктивность.

Понятие биотопа. Многообразие биотопов Ленинградской области, их историческое происхождение, относительное видовое разнообразие и экологическая ценность.

Закономерности видового состава биоценозов. Проблема видового разнообразия. Классификация биоценозов, понятие об ассоциации как типе сообщества. Методы разграничения ассоциаций.

Элементы структуры биоценоза: представление о консорциях и синузиях. Мозаичное и комплексное сложение сообществ.

Сукцессия и ее закономерности. Первичная и вторичная сукцессия. Антропогенная сукцессия.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Определение, особенности режима, принципы сохранения. Многообразие ООПТ Ленинградской области, их расположение и специализация.

Биосфера. Проблемы сохранения окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Охрана природы как прикладная отрасль экологии.

Практика

Практикум по формулировке задач в области экологии.

Решение задач на действие экологического фактора, по анализу обилия популяций, по моделированию динамики численности популяции, на оценку конкурентного исключения.

Построение классификации взаимоотношений.

Составление таблиц верности видов.
Построение классификации биотопов.
Анализ диаграмм обилия видов.
Практикум по классификации методом Браун-Бланке.
Практикум по построению сукцессионных схем.
Игра-дискуссия «Как организовать ООПТ».
Комплексная контрольная работа «Экологические факторы Белого моря».

5. Информационные технологии для исследователя-естествоиспытателя

Теория

Материальная часть современного компьютера. Какие бывают компьютеры. Основные части компьютера: процессорный блок (корпус, питание, процессор, материнская плата, память, винчестер, порты, устройства ввода вывода), клавиатура, мышь, монитор и видеокарта, сканер, принтер. Правила обращения с компьютерами. флэш-носители, CD и DVD, жесткие диски.

Понятие операционной системы: какие бывают операционные системы загрузочная область на винчестере, файл, имя файла, расширение, каталог (папка), путь файла, программы (исполняемые файлы), командная строка., драйвера и установка оборудования Главные файлы операционной системы. Принципы работы в среде Windows, Linux.

Необходимые программы для естествоиспытателя. Восстановление стертых файлов, архиваторы (zip, arj, rar), антивирусы (природа вирусов и как с ними бороться), электронные базы данных, графические и текстовые редакторы.

Язык статистического программирования R (открытое программное обеспечение). Основные операторы, ввод и вывод данных, элементарные функции, готовые пакеты для решения типовых задач.

Программирование на языке R. Основные приемы построения программ. Создание пользовательских функций.

Компьютер для исследователя. Приемы визуализации данных и результатов с применением технологии R-Markdown.

Практика

Разборка и сборка действующего компьютера. Настройка операционной системы. Установка и настройка программы RStudio. Запуск готовых скриптов на языке R. Написание скриптов на языке R. Тест по созданию отчетного документа R-Markdown.

Тест.

6. Выезды

Практика

Перед каждым выездом проводится инструктаж по технике безопасности при проведении полевых выездов.

- **Заказник «Гладышевский»:** маршрут 7 км. Старовозрастной еловый лес. Река Гладышевка - местообитание лосося и жемчужницы. Отработка методики лова беспозвоночных, подготовка к транспортировке и транспортировка организмов. Освоение экспресс-метода биоиндикации на основании списка видов водных беспозвоночных.
- **Каньон реки Лава:** маршрут 7 км. Мелководная река, глубокий каньон, известковые обнажения Ордовика. Широколиственные леса в долине реки. Составление описания тонатоцинозов беспозвоночных животных, обнаруженных в отложениях, определение состава фауны и методы датировки отложений по «руководящим» беспозвоночным.
- **Заказник «Линдуловская роща»:** маршрут 5 км. Старовозрастные посадки лиственницы. Определение бонитета посадок, анализ возрастной структуры посадок по основным характеристикам: диаметр ствола, высота деревьев. Освоение различных методов измерения высоты деревьев: при помощи дальномера, таблиц пересчета, геометрического метода.

- **Заказник «Раковые озера»:** маршрут 10 км. Водно-болотные угодья, водоемы, прибрежные пресноводные биотопы. Составление описания природного биотопа «болото» в полевом дневнике.
- **Памятник природы «Саблинский»:** маршрут 4 км. Пещерный комплекс, водопад на реке Саблинке. Проведение химического анализа речной воды, пещерных высачиваний, описание фауны пещерных членистоногих (мокрицы, пауки, пещерные насекомые).
- **Памятник природы «Токсовские высоты»:** маршрут 4 км. Ледниковый рельеф, песчаные холмы, сосновый лес. Сбор образцов различных почв, составление описания почвенного среза.
- **Памятник природы «Комаровский берег»:** маршрут 3 км. Прибрежные биотопы, дюны, черноольшатник. Сбор и анализ размерной возрастной основы структуры моллюсков в морских штормовых выбросах.
- **Заказник «Лебяжий»:** маршрут 4 км. Прибрежные водно-болотные угодья, места стоянок и откорма птиц во время перелета. Составление геоботанического описания биотопа, освоение метода учета птиц.
- **Заказник «Юнтоловский»:** маршрут 2 км. Верховое болото. Составление геоботанического описания биотопа.

7. Контрольные и итоговые занятия

Семинар-презентация навыков создания отчетных документов.

Семинар-защита самостоятельных исследовательских работ.

Планируемые результаты 3-го года обучения

Предметные:

- учащиеся приобрели знания по экологии, по функционированию биосферы и экосистем, круговоротах основных биогенных элементов на планете, знают основные экологические термины, способны охарактеризовать структуру и особенности экологических систем;
- учащиеся владеют знаниями об ООПТ Ленинградской области и биотопическом строении ландшафта;
- учащиеся владеют информационными технологиями, необходимыми современному исследователю; навыками написания программного обеспечения на языке R;
- учащиеся владеют навыками выполнения исследовательской работы, ее оформления и представления;
- учащиеся умеют создавать презентации и стендовые доклады.

Метапредметные:

- учащиеся умеют анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления, строить логическое рассуждение, устанавливать причинно-следственные связи, самостоятельно выбирая основания и критерии для логических операций;
- учащиеся умеют определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность;
- у учащихся развито экологическое и научное мышление, а также умение применять их в познавательной, коммуникативной, социальной практике.

Личностные:

- учащиеся проявляют интерес к изучаемым дисциплинам и научно-исследовательской деятельности;
- у учащихся сформированы навыки практической работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- учащиеся демонстрируют ответственный подход к своим действиям как в вопросах взаимодействия с природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе;
- у учащихся сформированы основы культуры здорового образа жизни.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 4-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Задачи 4-го года обучения

Обучающие:

- формирование знаний об эволюции и экологии человека;
- совершенствование навыков учебного исследования: постановки целей и задач, грамотного сбора и обработки материала, составления плана и проверки гипотезы исследования, освоение простейших приемов обработки и представления результатов, навыков поиска и обработки информации, презентации исследовательского продукта на тематических мероприятиях различного уровня;
- формирование умения написания научных статей.

Развивающие:

- повышение мотивации учащихся к исследовательской деятельности, созданию собственных творческих продуктов и их дальнейшей презентации;
- совершенствование речевых и коммуникативных навыков (общения и взаимодействия) учащихся в процессе планирования и реализации индивидуальных и групповых продуктов научно-исследовательского характера, взаимодействия в рамках экскурсий и полевых выездов;
- развитие у учащихся критического мышления, критического отношения к информации;
- формирование ответственного подхода к профессиональному самоопределению.

Воспитательные:

- содействие формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов, осмысленного выбора профессии;
- воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде в целом через комплексное изучение посещаемых мест родного края;
- развитие ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия с природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе;
- формирование основ экологической культуры, воспитание у учащихся привычки к здоровому образу жизни.

Содержание программы 4-го года обучения

1. Вводное занятие

Теория

Основные направления учебно-исследовательской деятельности в текущем году.

Практика

Структурирование научных данных, полученных в летний период.

2. Выполнение самостоятельной учебно-исследовательской работы

Теория

Стратегия постановки вопроса работы. Типы биологических задач: инвентаризация, сравнение, эксперимент.

Правила формулировки гипотезы работы. Подтверждение гипотезы, опровержение нулевой гипотезы.

Структура введения работы. Дедуктивный метод построения введения. Что такое фокус текста. Основы логики текста.

Стратегия формулировки целей и задач. Фокус, тезис, гипотеза.

Техника написания введения. Стилистика, механика текста.

План организации главы «Обзор литературы». Различные варианты построения главы – исторический, дедуктивный, мозаичный.

Принципы цитирования источников. Различие первичных и вторичных источников, способы цитирования.

Библиографические базы данных. Зачем нужны библиографические базы, принципы их организации. On-line и off-line базы.

Библиографическая программа Mendeley. Каталоги, ключевые слова, облачные сервисы, тэги.

План организации главы «Материал и методика». Избегание избыточности и недостаточности главы.

Принципы описания дизайна сбора материала. Ключевые различия качественного и количественного сборов.

Принципы описания географических характеристик сбора материала. Карты, карты-схемы. Различные системы координат.

Стратегия описания обработки материала. Принцип повторяемости, описание используемых приборов.

Правила описания статистической обработки материала. Метод, статистика, область применения, программное обеспечение.

Правила написания главы «Благодарности». Организации и частные лица. Степени и звания.

Стратегия написания главы «Изложение результатов». Индуктивный метод и дедуктивный метод, тезис и доказательство тезиса.

Правила построения баз данных. Что такое объект(наблюдение) и параметр. Предикторы и зависимые переменные

Приемы и правила занесения данных в компьютер. Пакет для занесения данных – Excel Microsoft Office и свободно-распространяемое ПО: Calc Libre Office. Проблемы конвертирования. CSV-формат.

Приемы построение карт сбора материала. Применение ГИС-систем. Свободнораспространяемое ПО. Google-сервисы.

Приемы построения точечных диаграмм. Цвет, форма и размер точек, оси абсцисс и ординат.

Приемы построения частотных гистограмм. Усреднение данных – абсолютная и относительная частоты. Цвет, заливка, расстояние между столбцами.

Приемы построения линейных графиков. Форма, цвет и толщина линий. Оси абсцисс и ординат.

Приемы построения секторных диаграмм. Недостатки и преимущества секторных диаграмм.

Приемы построения комбинированных графиков. Принцип наглядности и простоты. Совмещение карт и секторных диаграмм, линейных графиков и точечных диаграмм. Сочетаемость цветов.

Приемы построения простых таблиц данных. Когда нужны таблицы и можно ли их избежать? Столбцы, строки, заголовки. Ширина таблиц.

Приемы построения комбинированных таблиц данных. Объединение ячеек таблиц.

Двухвыборочный t-тест. История метода, статистика, таблица критических значений критерия. Способ определения числа степеней свободы.

Корреляционный анализ. Что такое корреляция? Параметрические и непараметрические коэффициенты корреляции.

Простая линейная регрессия. Зависимые переменные и предикторы. Проверка применимости метода. Формулирование моделей и переформулирование их. Методы выбора лучших моделей.

Множественная регрессия. Что такое множественная регрессия? Условия применимости метода.

Дисперсионный анализ. Что такое дисперсия? Как читать таблицы результатов дисперсионного анализа. Типа дисперсионного анализа.

Двухфакторный дисперсионный анализ. Условия применимости двухфакторного дисперсионного анализа. Ортогональные и гнездовые дизайны и поделки. Взаимодействие факторов.

Методы многомерного анализа. Зачем нужны многомерные методы? Параметрические и непараметрические методы. Ординация и классификация.

Метод главных компонент. Условия применимости метода, что такое PCA анализ. Компьютерные программы. Трактовка результатов PCA-анализа.

Основы корреспондентного анализа. Условия применимости метода. Трактовка результатов.

Кластерный анализ. Различные методы кластеризации и преобразования данных. Трактовка результатов.

Стратегия написания главы «Обсуждение результатов». Тезис и доказательство тезиса. Индуктивный метод.

Приемы компоновки материала для главы «Обсуждение результатов». Составление таблиц, оформление ссылок на собственные и литературные данные.

Приемы сравнения результатов с литературными данными. Выявление ограничений применимости собственных результатов и литературных данных.

Стратегия написания главы «Выводы». Чем вывод отличается от результата?

Стратегия написания главы «Список литературы». Алфавитный и иные порядки оформления списка. Стандарты оформления библиографических ссылок.

Практика

Формулировка вопроса работы. Фокус и механика текста.

Отработка навыков формулировки гипотезы работы. Сильный и слабый тезис. Важность «срединной площадки».

Написание чернового варианта введения. Содержание, структура и стилистика текста. Обсуждение чернового варианта введения. Важность «срединной площадки». Конструктивная критика. Написание и переписывание.

Написание главы «Обзор литературы». Исторический обзор. Современное состояние проблемы. Область неизведанного. Редактирование главы «Обзор литературы». Важность «срединной площадки».

Написание главы «Материал и методика». Описание места и времени сбора. Методы первичной обработки материала. Статистические методы. Редакция главы «Материал и методика». Написание и переписывание.

Написание главы «Благодарности». Принцип перечисления.

Составление плана главы «Изложение результатов».

Проектирование базы данных для материала работы. Выбор ПО. Занесение данных в компьютер. Основы компьютерной гигиены.

Построение карт сбора материала. Особенности работы с координатами. Построение точечных диаграмм для работы. Построение частотных гистограмм для работы. Построение линейных графиков для работы. Построение секторных диаграмм для работы. Построение комбинированных графиков для работы. Построение таблиц с результатами. Преимущества и недостатки средств Microsoft Office. Построение презентационных таблиц с результатами.

Особенности работы со статистическими программами Statistica, Past и пакетами R. Применение двухвыборочного t-теста к материалу работы. Применение корреляционного анализа к материалу работы. Применение линейной регрессии к материалу работы. Применение множественной регрессии к материалу. Применение дисперсионного анализа к материалу работы. Применение двухфакторного дисперсионного анализа к материалу работы. Применение методов многомерного анализа к материалу работы.

Особенности работы со статистическими программами Statistica, Past, PRIMER и пакетами R. Применение метода главных компонент к материалу работы. Применение корреспондентного анализа к материалу работы. Применение кластерного анализа к материалу работы.

Написание главы «Обсуждение результатов». Принципы написания главы, содержание, структура и стиль. Компонировка материала главы. Важность правильной компоновки, индуктивный и дедуктивный метод построения логики подачи материала. Редакция главы. Важность «срединной площадки».

Написание главы «Выводы». Проверка на соответствие задач и выводов.

Написание главы «Список Литературы». Занесение библиографии в программе Mendeley. Особенности on-line сервиса, сканирования и ручного режима ввода. Составление списков литературы, применение маски цитирования.

Защита работы на семинаре лаборатории.

Основные направления исследовательской работы ЛЭМБ в беломорских экспедициях и в самостоятельных работах учащихся

1. Изучение видового состава и сообществ кустовой части Кандалакшского залива и окрестностей Соловецких островов. Описание аутоэкологии массовых видов бентоса этих районов.
2. Исследование структуры бентосных сообществ и, на основе этого, разработка методов их выделения, описания и картирования.
3. Изучение питания важнейших видов птиц, рыб и беспозвоночных Белого моря. Исследуется состав корма, сезонная и возрастная динамика, запасы кормовых животных и растений.
4. Проведение мониторинга популяций некоторых литоральных животных.
5. Проведение мониторинга биоценозов бентоса Илистой губы о. Горелого. Для популяций массовых видов животных учитываются размещение в пределах губы и демографические показатели. Для всех видов учитываются плотность и биомасса.
6. Изучение особенностей биоценозов мелководных губ Белого моря.
7. Изучение биообрастаний Белого моря.
8. На основе выполнения предыдущих пунктов совершенствование и пополнение экспозиции Музея биологии моря.
9. Исследование состава и распределения флоры и фауны приливно-отливной зоны кустовой зоны Кандалакшского залива Белого моря, аутоэкология отдельных видов.
10. Сообщества инфауны: пространственная структура, межвидовые взаимоотношения.
11. Обрастания фукоидов и багрянок в прибрежной зоне (литораль, верхняя сублитораль).
12. Мониторинговые исследования литоральных сообществ и отдельных популяций на стандартном участке и по стандартной методике.
13. Исследование динамики и структуры популяций некоторых массовых видов литоральных беспозвоночных (*Mytilus edulis*, *Littorina saxatilis*, *Macoma balthica*, *Hydrobia ulvae*, *N. ventrosa* и др.).
14. Фауна и флора корг: пути формирования сообществ и влияние на них абиотических факторов (соленость, прибойность, близость к открытому морю).
15. Изучение гидрологических условий литорали: механический и химический (органика) состав грунта, течения, микрорельеф (как фактор, влияющий на распределение животных и растений).
16. На основе выполнения предыдущих пунктов совершенствование и пополнение экспозиции Музея биологии моря.

3. Презентация результатов исследования

Теория

Профессия ученого. Особенности научного сообщества, смысл и ценность научных знаний. Принципы обмена знаний. Важность обмена знаниями внутри научного сообщества и передачи их обществу. Формирование общественного мнения и «грантовая наука».

Виды презентации результатов. Публикации, доклады на конференциях и симпозиумах. Скорость распространения vs достоверность. Доверие к результату.

Типы публикаций. Монографии, статьи в журналах и сборниках. Краткие сообщения и резюме.

Типы докладов. Устный доклад, стенд, digital presentation. Особенности каждого типа.

Устный доклад. Текст устного доклада. Регламент, логика, живость, культура речи. Работа с презентацией. Визуальный ряд устного доклада. Особенности восприятия компьютерных презентаций. Таблицы vs рисунки, цветовосприятие. Применение color-blind схем. Презентация доклада. Особенности при подготовке компьютерных презентаций. Microsoft PowerPoint, свободно распространяемое ПО.

Фундамент стендового доклада. Правила оформления стендовых докладов. Международные полиграфические форматы. Клей vs полиграфия. Структура стендового доклада. Типы компоновки материала, структура подачи материала. ПО для производства постеров: Adobe Pagemaker, CorelDraw, Microsoft PowerPoint и свободно-распространяемое ПО. Стиль стендового доклада. Типы стилистического оформления: фон, гарнитура текста, рисунки. Применение color-blind схем для оформления постера. Важность корректуры. Работа у стенда. Основные правила поведения при работе у стендового доклада. Необходимость соблюдения регламента.

Практика

Выбор типа представления результатов исследования. Применение различных типов представления к собственным результатам. Наглядность и уровень проработанности проблемы.

Подготовка текста работы к публикации. Фокус, структура и механика текста. Соблюдения правил издания. Важность «срединной площадки». Подготовка иллюстраций к публикации. Правила издания. Цветовые и черно-белые рисунки, схемы, таблицы. Форматы представления рисунков. Векторные и растровые изображения. Редактура публикации. Особенности работы с редакторами изданий, ответы рецензенту.

Подготовка текста устного доклада с учетом особенностей восприятия устного текста, соблюдения регламента. Чтение vs пересказ. Шлифовка устного доклада. Работа над правильностью и культурой речи, избегание слов-паразитов и жаргонизмов.

Подготовка презентации для устного доклада. Создание визуального ряда доклада, компоновка материала, работа над лапидарностью презентации.

Комбинирование презентации и устного доклада. Особенности поведения при презентации устного доклада, работа с указкой, внимание к слушателям.

Подготовка постера. Соблюдение правил оформления, выбор средств полиграфии для передачи информации о собственном материале. Компоновка постера с использованием ПО. Оформление постера. Использование цветных иллюстраций, таблиц. Гарнитуры и кегль текста. Использование ПО для оформления постера. Корректур постера. Репетиция постерного доклада. Слежение за регламентом, ответы на вопросы.

Коллоквиум.

4. Биологика и философия биологии

Теория

Предмет логики. Основные понятия логики: понятие, суждение, умозаключение. Содержание и объем понятия, классификация, закон обратного отношения содержания и объема.

Определение содержания понятий. Основные правила построения определения. Виды определений: дефиниция, генетическое определение, номинальные определения, операциональные определения, определения через перечисление, астенсивные определения.

Суждение. Субъект, предикат, связка. А – общеутвердительные, Е – общеотрицательные, I – частноутвердительные, O – частноотрицательные. Распределенные и нераспределенные понятия.

Виды умозаключений: дедукция и индукция. Силлогизмы. Фигуры и модусы силлогизмов. Сокращенные силлогизмы. Условные и разделительные силлогизмы.

Логические ошибки и борьба с ними. Индуктивные умозаключения.

Исследовательская работа - арена логических построений. Логика введения – постановка целей и задач исследования. Логика изложения – научный факт, как суждение. Логика обсуждения – операция с собственными и литературными фактами (суждениями).

Карта материала. Использование карты материала для избегания логических ошибок.

Особенности биологии как науки. Исторический аспект, практическая ориентированность, изменчивость и приспособляемость живого

Профессиональная наука. Научные институты. Прикладные лаборатории. Гранты. Известные ученые-биологи.

Научное сообщество. Принцип доверия. Источники информации. Peer-review.

Практика

Составление определений. Отнесение к разным типам определений, редакция определений.

Решение простых логических задач. Простые суждения, Выбор типа понятия.

Решение сложных логических задач. Нахождение выводов неполных силлогизмов. Выявление ошибочных силлогизмов.

Выявление логических ошибок. Классические логические ошибки. Современные логические ошибки. Анализ публичных речей на предмет логических ошибок.

Вычленение логики введения. Применение правил логических умозаключений к введению собственной исследовательской работы. Анализ логичности целей и задач собственного исследования.

Вычленение логики изложения. Применение правил логических умозаключений к изложению результатов собственной исследовательской работы. Оценка научного факта как суждения.

Вычленение логики обсуждения. Применение правил логических умозаключений к обсуждению результатов собственной исследовательской работы. Оценка операций с собственными и литературными фактами (суждениями).

Общий разбор научной работы с точки зрения логики. Важность «срединной площадки». Применимость логических построений к любой научной работе. Редакция работы.

Оценка классических и современных научных работ. Применение принципов логики для анализа современных отечественных и зарубежных статей. Выявления логических ошибок.

Составление заявки на грант. Построение логичного текста, использование простых и сложных умозаключений в цепочке.

Контрольная работа с развернутыми заданиями.

5. Биология человека: эволюционный подход

Теория

Что такое человек? Основы систематики, понятие таксона, архетипа, мерона. Гомология и аналогия. Типологическая экстраполяция. Систематическое положение человека.

Какими они были - наши предки? Консервативные признаки и их роль для реконструкции облика предковых форм. Эмбриологические исследования; тератологические данные; сравнительно-морфологические данные; анализ врожденных поведенческих программ (этологические данные); изучение взаимосвязи с другими видами.

Эволюция ближайших предков человека. История открытия промежуточного звена. Люси. Другие формы австралопитековых. Происхождение бипедии.

Поведенческие программы у человека. Альтруизм и эгоизм, и их происхождение.

Агрессия. Адаптивный смысл агрессии. Аппетентная фаза агрессии. Механизмы погашения агрессии. Иерархия доминирования. Порядок клевания. Структура человеческих коллективов.

Мужчина и женщина. Почему мы разные? Эволюционная теория пола. Биология выбора брачного партнера у животных и человека.

Жизнь в обществе и биология культуры. Понятие мима. Взаимодействие мимов и генов. Эволюция мимов. Роль рекламных технологий в жизни общества.

Практика

Работа с разными информационными источниками. Поиск информации по темам «Что такое человек?», «Ближайшие предки человека».

Анализ палеореконокструкций предков человека. Выявление сходств и различий с современными людьми. Разбор известных жизненных ситуаций. Поиск врожденных и приобретенных поведенческих программ в них. Оценка исторических примеров альтруизма и эгоизма. Разбор агрессивного поведения. Анализ известных исторических и современных примеров агрессивного поведения.

Поиск литературы по теме «Мужчина и женщина». Исторические и современные примеры.

6. Выезды

Перед каждым выездом проводится инструктаж по технике безопасности при проведении полевых выездов.

- **Выезд на р.Кожичу:** пеший маршрут 12 км. Осенне-зимние явления в природе. Наблюдение за состоянием популяции речного бобра, подсчет хаток и каналов. Оценка и фиксация полученных данных в дневнике наблюдений.
- **Выезд в г. Гатчина:** Гатчинский парк как пример организации ландшафтного парка (искусственная экосистема). Дикорастущие виды и виды-вселенцы. Оценка соотношения групп в парке и его окрестностях.
- **Выезд в г. Павловск:** Павловский парк - крупнейший пейзажный парк Европы. Ландшафтный дизайн, декоративные деревья и кустарники. Оценка состояния декоративной флоры.
- **Выезд на лыжах на ст. Громово:** Экосистемы Карельского перешейка в зимнее время. Следы животных. Составление описания экосистемы в зимний период.
- **Выезд в п. Мшинская:** пеший маршрут 5 км. Экскурсия на верховое болото. Описание экосистемы «верховое болото».
- **Посещение Саблинских пещер** (с экскурсоводом): обсуждение животного мира пещер в свете их биологических особенностей.
- **Выезд в усадьбу «Сергиевка»** - памятник природы: пеший маршрут 4 км. Гидробиологическая экскурсия.
- **Выезд в Лужский район Ленинградской области (ст.Толмачево):** пеший маршрут 7 км. Знакомство с организацией экосистем юга Ленинградской области и характером антропогенного воздействия на них. Эфемерные гидро-экосистемы поймы реки Луги. Оценка состояния экосистем и воздействия на них антропогенных факторов посредством экспресс-методик анализа воды и почв Лужского района Ленинградской области.

7. Контрольные и итоговые занятия

Практика

Комплексная контрольная работа, включающая тест и развернутые задания.

Отчетная конференция. Защита исследовательских работ.

Планируемые результаты 4-го года обучения

Предметные:

- учащиеся владеют знаниями о логике биологических исследований;
- учащиеся приобрели знания об эволюции и экологии человека;
- учащиеся владеют навыками учебного исследования и написания научных статей.

Метапредметные:

Учащиеся

- владеют навыками исследовательской деятельности и публичных выступлений, могут представлять и защищать исследовательскую работу на конкурсах и конференциях;
- точно формулируют свои мысли, устанавливают причинно-следственные связи различных явлений, могут критически мыслить, вести диалог и участвовать в дискуссиях;
- приобрели навыки критического отношения к информации, отдают предпочтение работе с подлинными источниками, осознанно относятся к выбору литературы;
- находят нестандартные, наиболее эффективные пути решения поставленных задач;
- могут планировать свою познавательную деятельность, ставя цели и определяя сроки и этапы их достижения.

Личностные:

- у учащихся сформированы позитивные жизненные ориентиры и планы, стремление реализовать свой творческий и исследовательский потенциал;
- сформирована устойчивая мотивация к исследовательской деятельности и продолжению обучения по выбранному направлению;
- сформированы ценностные ориентации на основе сопричастности к истории науки и научным достижениям нашей страны.
- владеют экологической культурой, культурой здорового образа жизни.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические технологии

Для успешного освоения учащимися содержания программы используются элементы **современных образовательных технологий**:

Информационно-коммуникационные технологии

На занятиях активно используется компьютер, электронное оптическое и гидробиологическое оборудование. Их ресурсы задействуются практически на каждом занятии при объяснении нового материала, выполнении заданий на закрепление изученного, выполнении контрольных и проверочных заданий.

Элементы электронного обучения и дистанционных технологий

Использование элементов этих технологий обеспечивает учащимся дополнительные возможности для формирования и развития информационной компетенции, что им необходимо при подготовке практических заданий и исследовательских работ: учащиеся получают задания по самостоятельному поиску информации в рекомендованных электронных образовательных ресурсах.

Здоровьесберегающие технологии

Учитывая протяженность, информационную насыщенность и групповую организацию занятий, их структура разрабатывается с учетом профилактики физического и психического переутомления. Здоровьесберегающие технологии реализуются в ходе занятий по изучению видов и целей путешествий, оказанию первой помощи, правилам поведения в природной среде, при работе с приборами и оборудованием, а также в организации деятельности учащихся во время перерывов (проветривание помещения, стимулирование к выходу из аудитории и совершению небольшой прогулки по зданию для профилактики гиподинамии и гипоксии).

Технология саморазвивающего обучения

Используется в тех разделах занятия, где необходимо, пользуясь определенными алгоритмами и применяя полученные знания и навыки, делать самостоятельные выводы: написание программного обеспечения на языке R, изготовление презентаций и стендовых докладов, классификация научного материала и работа с различными источниками информации.

Технологии исследовательской и проектной деятельности

Данные технологии, являющиеся ведущими в рамках реализации программы, позволяют актуализировать получение учащимися новых знаний и навыков, развивают творческий подход, ответственность и готовность к практической деятельности.

Технологии развития критического мышления

Мозговой штурм, корзина идей, методы графической организации материала, кластеры, проблемные лекции, обсуждение докладов учащихся, дискуссии и диспуты.

Игровые технологии

Позволяют осуществить полноценный контроль знаний учащихся, при этом вызывают дополнительный интерес к самому процессу контроля знаний. В программе используются игры-викторины, «Интеллектуальное казино», «Третий лишний», «Шапка терминов» и др.

Учебно-методический комплекс программы Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиология)

УМК Программы состоит из трех компонентов:

- учебные и методические пособия для педагога и учащихся;
- система средств обучения;
- система средств контроля образовательных результатов и достижений обучающихся.

Первый компонент включает в себя составленные авторами программы списки литературы и интернет-источников, необходимых для работы педагога и учащихся, а также нормативное обеспечение.

Нормативное обеспечение

- Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии)
- Инструкции по технике безопасности
- Положения о конкурсах и др. мероприятиях, в которых обучающиеся по программе могут принять участие

Список литературы для педагогов

1. Астрова Г.Г. Геологические экскурсии. Пособие для учителей. - Акад. пед. наук РСФСР. Ин-т методов обучения. Москва: Учпедгиз, 1949. - 88 с.
2. Ажгирей Г.Д., Горшков Г.П., Шанцер Е.В. Общая геология. - М., изд. "Просвещение", 2013. - 592 с.
3. Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных в двух томах. - М., изд. "Наука", 1964. - 886 с.
4. Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. - М., 2012. - 175 с.
5. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь. - СПб, «Наука», 1991. - 502 с.
6. Даринский А.В. Ленинградская область. - Лениздат, 2010. - 175 с.
7. Догель В.А. Общая паразитология. - Л., изд. ЛГУ, 1962. - 461 с.
8. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. - М., изд. "Высшая школа", 1981. - 614 с.
9. Докинз Р. Эгоистичный ген. - М., «Мир», 1993. - 713 с.
10. Дольник В.Р. Вышли мы все из природы. Беседы о поведении человека в компании птиц, зверей и детей. - М., «Linka press», 1996. - 327 с.
11. Жизнь пресных вод СССР. Т. 1 / под ред. В.И. Жадина. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 537 с.; Т. 2 / под ред. В.И. Жадина. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 540 с.; Т. 3 / под ред. В.И. Жадина, Е.Н. Павловского. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 911 с.; Т. 4. Ч. 1 / под ред. В.И. Жадина, Е.Н. Павловского. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 470 с.; Т. 4. Ч. 2 / под ред. В.И. Жадина, Е.Н. Павловского. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. 320 с.
12. Иванов А.В., Мончадский А.С., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. В трех томах. - М., изд. "Высшая школа". - 1983. - 504 с.
13. Ламберт Д. Доисторический человек. Кембриджский путеводитель. - Л. «Недра», 1991. - 256 с.
14. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. - М., изд. УЧПЕДГИЗ, 1950. - 348 с.
15. Лоренц К. Восемь грехов цивилизованного человечества // в кн. Обратная сторона зеркала. - М., «Республика», 1998. - 480 с.
16. Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. Т. 1,2. - Л., изд. ЛГУ, 1983. - 385 с.
17. Мальчевский А.С. Орнитологические экскурсии. - Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1981. - 296 с.
18. Моррис Д. Голая обезьяна. Человек с точки зрения зоолога. - СПб, «Амфора/эврика», 2001. - 268 с.
19. Павловский Е.Н., Лепнева С.Г. Очерки из жизни пресноводных животных. - 1948. - 459 с.
20. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. - М., изд. "Гопикал".
21. Серебровский А.С. Биологические прогулки. - М., изд. "Советская наука", 1947. - 180 с.
22. Тинберген Н. Социальное поведение животных. - М., «Мир», 1993. - 149 с.
23. Тыщенко В.П. Руководство по энтомологической практике. - Л., изд. ЛГУ, 1983. - 180 с.
24. Тыщенко В. П. Введение в теорию эволюции. - СПб, изд-во СПбГУ, 1992. - 240 с.
25. Хазанович К.К. Геологические памятники Ленинградской области. - Л., Лениздат, 1982. - 440 с.
26. Ярошенко П.Д. Геоботаника. - Москва: Просвещение, 1969. - 140 с.
27. Биология в таблицах и схемах. Составитель Онищенко А. В. - Санкт-Петербург, 2006. - 128с.

Список литературы для учащихся и родителей

1. Айрапетьянс А.Э., Стрелков П.П., Фокин И.М. Природа Ленинградской области: Звери. - Л., изд. Лениздат, 1987. – 143 с.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таунсед К. Экология. В двух томах. - М. изд. “Мир”, 2012. - Т.1, 667 с.; Т.2 – 477 с.
3. Биологический энциклопедический словарь. - М., изд. “Советская энциклопедия”, 2013. – 831 с.
4. Горышина Т.К., Антонова И.С., Самойлов Ю.И. Практикум по экологии растений. - СПб, 1992. - 139 с.
5. Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. - М., изд. "Лесная промышленность", 1984. – 563 с.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В трех томах. - М., изд “Лаборатория знаний”, 2019. – 1340 с.
7. Де Дюв К. Путешествие в мир живой клетки. - М., изд. “Мир”, 1987. – 256 с.
8. Жизнь животных. Т. 1-3. Беспозвоночные. - М., изд. ”Просвещение”, 1969.
9. Жизнь растений. Т. 1-6. - М., изд. “Просвещение”, 1974.
10. Козлов М.А., Нинбург Е.М. Юным зоологам. - М., изд. “Просвещение”, 1981. – 168 с.
11. Кутикова Л.А. Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. - Изд. Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
12. Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. - М., изд. «Просвещение», 2013. –400с.
13. Нинбург Е.А. Технология научного исследования. Методические рекомендации. - СПб., 2000. – 28 с.
14. Плавильщиков Н.Н. Жизнь пруда. - М-Л., изд. ДЕТГИЗ, 1952. – 175 с.
15. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. - М., изд. УЧПЕДГИЗ, 1957.
16. Промптов А.Н. Птицы в природе. - Л., изд. УЧПЕДГИЗ, 1949.
17. Старобогатов Я.И. Природа Ленинградской области: раки, моллюски. - Л., изд. Лениздат, 1988.
18. Формозов А.Н. Спутник следопыта. - М., изд. МГУ, 1989.
19. Хайтов В.М. Использование математических методов в биологических исследованиях школьников // Аничковский вестник. - № 45. - 2005.
20. Хейсин Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны. - М., изд. УЧПЕДГИЗ, 1951.
21. Иллюстрированный атлас беспозвоночных Белого моря. Путеводитель по фауне массовых видов морских беспозвоночных. - М., КМК., 2006.

Список ресурсов сети Интернет

1. <http://hydrola.ru/> - сайт Лаборатории экологии морского бентоса
2. <http://ecosystema.ru/> - сайт по проблемам экологического образования школьников в природе, исследовательской и проектной деятельности в области полевой биологии, географии и экологии, содержит информацию об объектах природы России и мира
3. <http://zoometod.su/> - сайт о природе Северо-Запада России: Ленинградская, Псковская и Новгородская области
4. <http://www.evolbiol.ru/> - сайт предназначен для всех, кто интересуется эволюцией: биологов, философов, студентов и просто думающих людей, которым небезразлично устройство и происхождение мира, в котором мы живем
5. ashipunov.info/ - электронная биологическая библиотека с прямыми ссылками
6. http://chembaby.com/wp-content/uploads/2015/08/Zoologia_besrov_Dogel.pdf
7. <http://insectalib.ru/books/item/f00/s00/z0000010/index.shtml> (Козлов М.А., Нинбург Е.М. 'Юным зоологам: Наземные и пресноводные беспозвоночные. Для кружковой работы' - Москва: Просвещение, 1981 - с.168).

Второй компонент – система средств обучения - содержит следующие материалы:
демонстрационные:

- биологические коллекции
- гербарии
- макеты
- коллекции макро- и микропрепаратов
- иллюстрации
- атласы-определители

электронные образовательные ресурсы:

- презентации к темам программы
- информационные материалы в электронном виде
- иллюстративный материал в электронном виде
- коллекция видеофильмов по темам программы

Основой **третьего компонента** - системы средств контроля образовательных результатов и достижений обучающихся - служат **оценочные материалы** (диагностические и информационные карты, тестовые задания, контрольные работы, анкеты и т.д.).

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии)

В течение всего срока реализации программы осуществляется отслеживание результатов освоения программы и оценка качества образования через разнообразные формы текущего и итогового контроля, промежуточной аттестации.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года с целью отслеживания образовательных результатов освоения программы.

Формы и методы:

- беседа, опрос
- дидактические игры
- выполнение тестовых заданий, контрольных работ
- семинары, мини-конференции
- защита исследовательских работ и экологических проектов
- анализ результатов выездов
- анализ ведения записей (конспектирования, исследования)
- анализ бесед с родителями, старшими кружковцами
- педагогическое наблюдение и анализ выполнения заданий учащимися

Промежуточная аттестация проводится в конце каждого учебного года с целью выявления уровня освоения учащимися программы данного учебного года и изменений качеств личности каждого ребенка.

Формы и методы:

- письменная контрольная работа
- защита исследовательской работы (для оценки используется Карта оценки исследовательских работ учащихся ЛЭМБ – Приложение 9)
- выступление на конференции, семинаре
- анализ результатов полевой практики, экспедиций
- диагностика сформированности метапредметных компетенций и развития личностных качеств учащихся (критериальный аппарат – Таблица 1).

Таблица 1.
Критерии развития личностных качеств учащихся
и сформированности метапредметных компетенций

Низкий уровень (1 балл)	Средний уровень (2 балла)	Высокий уровень (3 балла)
Метапредметные компетенции		
Культура речи (педагог оценивает этот параметр, анализируя речь ребенка в процессе общения на занятиях, во внеучебное время, наблюдая за его общением со сверстниками и взрослыми людьми)		
допускает сквернословие, часто ведет разговор на повышенных тонах	в речи допускает незначительные ошибки, иногда нарушает этику общения	речь точная, понятная, выразительная, грамотная (соблюдаются нормы литературного языка, правила произношения, ударения, словоупотребления); соблюдается этика общения (собеседника внимательно слушает, не перебивает, реагирует на услышанное без излишних эмоций)
Умение слушать (педагог оценивает этот параметр, анализируя процесс общения с ребенком на занятиях, во внеучебное время, наблюдая за его общением со сверстниками и взрослыми людьми)		
слишком эмоционально реагирует на услышанное, перебивает собеседника, не выслушивает до конца, неправильно понимает позицию говорящего	может иногда перебивать собеседника, излишне эмоционально реагировать на услышанное, не всегда правильно понимает позицию говорящего	внимательно слушает собеседника, сдержанно реагирует на услышанное, правильно понимает позицию говорящего
Умение выделить главное (педагог оценивает этот параметр, анализируя ответы учащегося на занятиях, заслушивая подготовленную учебную информацию)		
не умеет выделить наиболее существенное в изученной, услышанной, прочитанной информации, не может установить общие признаки, явления, делает неверный вывод	не всегда умеет выделить наиболее существенное в изученной, услышанной, прочитанной информации, допускает ошибки при установлении общих признаков, явлений, делает вывод с помощью педагога	умеет выделить наиболее существенное в изученной, услышанной, прочитанной информации, может установить общие признаки, явления, сделать вывод
Умение ставить задачи (педагог оценивает этот параметр, наблюдая за учащимся во время его самостоятельной работы, анализируя его творческий потенциал и реальный результат, общаясь с учащимся и его родителями)		
не может поставить перед собой выполнимую задачу	ставит не особо конкретные задачи, иногда недостижимые или не очень значимые	ставит перед собой конкретные, значимые, достижимые задачи
Анализ, планирование деятельности (педагог оценивает этот параметр, наблюдая за учащимся во время занятий и самостоятельной работы, анализируя подход к выполнению задания, логичность и результат, общаясь с учащимся и его родителями)		
не может определить последовательность действий выполнения задания и представить результат	способен выделить составляющие плана действий, но недостаточно четко определяет их последовательность по достижению результата	осуществляет четкое планирование, анализируя и представляя конкретный результат деятельности
Умение продуктивно взаимодействовать (педагог оценивает этот параметр, наблюдая за учащимся во время занятий и его самостоятельной работы, анализируя формы и эффективность сотрудничества и взаимодействия с учащимися и педагогом)		
без желания вступает в контакт с участниками образовательного процесса, предпочитая выполнять задания самостоятельно, без включения в «рабочие» группы	вступает в контакт с участниками образовательного процесса, включается в групповые формы работы в качестве «наблюдателя»	эффективно взаимодействует со всеми участниками образовательного процесса, в группе занимает лидирующее положение, оказывая помощь, проявляя эмпатию и толерантность

Умение работать с информацией		
(педагог оценивает этот параметр, наблюдая за учащимся во время занятий и его самостоятельной работой, анализируя способность использовать разнообразные источники информации, осуществлять анализ и системный подход в работе с информацией, а также общаясь с его родителями)		
испытывает затруднения в работе с информационными ресурсами, не может проанализировать, обобщить и представить информационный материал самостоятельно	способен найти информацию, используя информационные ресурсы, но не всегда может проанализировать и представить информационный материал без помощи педагога или родителей	способен использовать разнообразные источники информации, анализировать, обобщать и представлять информационный материал самостоятельно
Личностные качества		
Дисциплинированность		
(педагог оценивает этот параметр, анализируя выполнение учащимся поручений, заданий)		
не может распределить время, часто опаздывает на занятия, не успевает выполнять задания педагога и даже свои личные дела	иногда опаздывает на занятия, не всегда правильно распределяет время, не всегда вовремя выполняет задания педагога и свои личные дела	умеет распределять время, всегда вовремя приходит на занятия, своевременно выполняет задания педагога и свои личные дела
Воля		
(педагог оценивает этот параметр, анализируя поведение, действия, высказывания учащегося на занятиях, во время подготовки к конференциям и конкурсам, во внеучебное время)		
не обладает способностью активно побуждать себя к практическим действиям	не всегда может заставить себя что-то делать	обладает способностью активно побуждать себя к практическим действиям
Выдержка		
(педагог оценивает этот параметр, анализируя поведение учащегося на занятиях, во время подготовки к конференциям, конкурсам, в экспедициях)		
не обладает способностью переносить нагрузки, преодолевать трудности	не всегда может переносить нагрузки и преодолевать трудности	обладает способностью переносить нагрузки, преодолевать трудности
Самооценка		
(педагог предлагает учащемуся самому оценить свои знания, достижения, сравнивает самооценку ребенка и его достижения со своей оценкой)		
не обладает способностью оценивать себя адекватно реальным достижениям	не всегда может оценить себя адекватно реальным достижениям	обладает способностью оценивать себя адекватно реальным достижениям
Мотивация		
(педагог оценивает этот параметр, исходя из личных наблюдений за учащимся во время занятий, внеучебной деятельности, конференций, конкурсов, выездов)		
личных мотивов заниматься нет, а есть желание родителей, родственников, интересов друзей	не может абсолютно точно определить, с какой целью занимается в объединении	имеет сильные движущие силы, которые побуждают к занятиям в объединении (профессиональная ориентация, повышение самооценки, развитие личностных качеств)
Самоконтроль		
(педагог оценивает этот параметр, анализируя поведение и действия учащегося на занятиях, во внеучебное время, во время выездов и экспедиций)		
не умеет контролировать свои действия и поступки, уходит от ответственности за них	не всегда контролирует свои действия и поступки, иногда уходит от ответственности за них	умеет контролировать свои действия и поступки, отвечать за них
Социальная адаптация		
(педагог оценивает этот параметр, исходя из личных наблюдений за учащимся во время занятий, внеучебной деятельности, конференций, конкурсов, выездов)		
друзей в коллективе нет, создает конфликтные ситуации, всегда личные интересы ставит выше коллективных	не всегда комфортно чувствует себя в коллективе и обществе, имеет 1-2 друзей, не всегда умеет объединить коллективные и личные интересы	абсолютно комфортно чувствует себя в коллективе и обществе, имеет много друзей, умеет объединять коллективные и личные интересы

При заполнении Информационной карты «Уровень сформированности метапредметных компетенций и развития личностных качеств учащихся» (Приложение 1) по итогам диагностики используется следующая шкала оценки:

<i>Метапредметные компетенции</i>		<i>Личностные качества</i>	
9-12 баллов	низкий уровень	5-8 баллов	низкий уровень
13-23 балла	средний уровень	9-12 баллов	средний уровень
24-27 баллов	высокий уровень	13-15 балла	высокий уровень

Контроль формирования метапредметных и личностных результатов проводится с помощью методов психолого-педагогической диагностики (наблюдение, анкетирование, участие в различных видах деятельности) при поддержке психологической службы ЭБЦ «Крестовский остров».

- *учет участия в конференциях и конкурсах различного уровня, олимпиадах по биологии и экологии*

Результаты участия учащихся в творческих мероприятиях заносятся в «Карту учета творческих достижений» (Приложение 2). Участие, призовые места, победа отмечаются в таблице баллами (от 1 до 5) в зависимости от уровня творческого конкурса:

- в коллективе - от 1 до 3 баллов,
- на уровне района и города - от 2 до 4 баллов,
- на всероссийском или международном уровнях - от 3 до 5 баллов.

Полученные в ходе промежуточной аттестации результаты фиксируются в информационной карте «Уровень освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ЛЭМБ. Промежуточная аттестация» (по годам обучения, пример - Приложение 3).

При заполнении информационных карт педагоги пользуются следующей **шкалой оценки теоретических знаний и практических умений** учащихся:

3 балла - может ответить на любой вопрос по теоретической части (в соответствии с разделами и темами программы); применяет свои знания на практике в полном объеме;

2 балла - может ответить на половину вопросов; частично применяет на практике;

1 балл - имеет представление о теоретической основе; применяет на практике с подсказкой педагога.

В рамках промежуточной аттестации в Лаборатории осуществляются процедуры **оценки качества образования и выявления удовлетворенности обучающихся и родителей** образовательным процессом. Для этого используются:

- анкета для родителей «Удовлетворенность родительской общественности качеством образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом в объединении» (Приложение 5);
- анкета для учащихся «Социально-психологический климат в коллективе» (Приложение 6). По полученным результатам совместно с педагогом-психологом центра разрабатываются варианты, позволяющие улучшить психологический климат в коллективе, тем самым сделать занятия более комфортными.

Также промежуточная аттестация позволяет выявить **устойчивость мотивации к занятиям в Лаборатории и эффективность учебно-воспитательной работы** в творческом коллективе. Используются следующие диагностические материалы:

- анкета для родителей учащихся «Мотивация учащегося к исследовательской деятельности» (Приложение 7);
- анкета для учащихся «Мотивы участия в деятельности» (Автор Л.В.Байбородова) (Приложение 8).

Обработка результатов

Для определения преобладающих мотивов выделяют следующие блоки:

- а) коллективистские мотивы - пункты 3, 4, 8, 10;
- б) личностные мотивы - пункты 1, 2, 5, 6, 12;
- в) престижные мотивы - пункты 7, 9, 11.

Сравнения средних оценок по каждому блоку позволяет определить преобладающие мотивы участия в деятельности. Выявление эффективности воспитательной работы предполагает сравнение показателей в течение нескольких лет.

Итоговый контроль проводится в конце обучения по программе и выявляет уровень освоения программы учащимися, сформированность их теоретических знаний и практических навыков, личностных качеств и метапредметных компетенций, устойчивость интереса к научной и исследовательской деятельности, а также творческой активности каждого обучающегося.

Формы:

- *обобщение и анализ образовательных и личностных результатов учащихся*
- *отзывы педагогов-консультантов, научных руководителей, сотрудников заповедников и ООПТ о результатах деятельности учащихся*
- *анкетирование детей и родителей, позволяющее выявить степень удовлетворенности обучением и перспективы дальнейшего образования, анализ анкет*

По итогам освоения программы заполняется сводная Информационная карта «Уровень освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ЛЭМБ» (Приложение 4), в которую после анализа результатов освоения программы каждым учащимся заносятся данные (уровни освоения) по разделам: «Предметные результаты», «Личностный рост», «Метапредметные результаты». Определяется уровень освоения программы в целом каждым учащимся.

Формы фиксации результатов учащихся

- информационная карта «Уровень сформированности метапредметных компетенций и развития личностных качеств учащихся»;
- Карта учета творческих достижений учащихся в процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии);
- Карта оценки исследовательских работ учащихся ЛЭМБ;
- информационная карта «Уровень освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии). Промежуточная аттестация» (по годам обучения);
- сводная информационная карта «Уровень освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии)»;
- анкета для родителей «Удовлетворенность родительской общественности качеством образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом в объединении»;
- анкета для родителей «Мотивация учащихся к исследовательской деятельности»;
- анкета для учащихся «Социально-психологический климат в коллективе»;
- анкета для учащихся «Мотивы участия в деятельности»;
- фото, видео выездов, выступлений учащихся;
- сборники исследовательских работ учащихся;
- отзывы родителей, педагогов, представителей научного сообщества;
- дипломы, грамоты, отзывы.

Обучение по программе Лаборатории дает учащимся возможность успешного участия в олимпиадах, конкурсах, конференциях разного уровня, например:

- Открытая городская научно-практическая конференция старшеклассников по биологии «Ученые будущего»;
- Открытый городской конкурс «Городская олимпиада школьников Санкт-Петербурга по биологии»;
- Региональная Олимпиада Санкт-Петербургского государственного университета по биологии;
- Балтийский научно-инженерный конкурс;
- Региональная Олимпиада "Покори Воробьевы горы";
- Школьная биологическая олимпиада Московского государственного университета;
- Всероссийский открытый конкурс юношеских исследовательских работ им В.И.Вернадского (с международным участием);
- Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды (ФДЭБЦ, г. Москва);
- Всероссийская научно-практическая конференция старшеклассников “Будущее сильной России — в высоких технологиях”;
- Олимпиада школьников «Турнир имени М.В.Ломоносова»;
- Всероссийский конкурс Водных проектов старшеклассников;
- Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ им. Д.И.Менделеева;
- Всероссийский Турнир юных биологов;
- Всероссийская конференция «Интеллектуальное возрождение»;
- Всероссийский конкурс им. П.А. Мантейфеля на лучшую юннатскую исследовательскую работу в области зоологии и охраны живой природы;
- Международная научная конференция школьников «Сахаровские чтения».

Информационная карта

«Уровень сформированности метапредметных компетенций и развития личностных качеств учащихся»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии)

Группа _____
 Год обучения _____
 Педагог _____
 Дата _____

№	Фамилия, Имя	Метапредметные (учебно-коммуникативные) компетенции										Личностные качества							
		Культура речи	Умение слушать	Умение выделить главное	Умение ставить задачи	Умение анализировать и планировать деятельность	Умение продуктивно взаимодействовать	Самоконтроль	Самооценка	Умение работать с информацией	Сумма баллов	Уровень	Дисциплинированность	Воля	Выдержка	Мотивация	Социальная адаптация	Сумма баллов	Уровень

Карта учета достижений учащихся
в процессе освоения ДООП Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии)

Группа _____

Год обучения _____

Дата заполнения _____

№	Фамилия, Имя учащихся	Конкурсы, олимпиады, конференции									Сумма баллов	Рейтинг
		на уровне учреждения			на уровне города			на всероссийском, м/н уровнях				
		Участник	Призер, дипломант	Победитель	Участник	Призер, дипломант	Победитель	Участник	Призер, дипломант	Победитель		

Информационная карта
«Уровень освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии)»
 Промежуточная аттестация
1-й год обучения

Дата заполнения _____

Группа _____

Педагог _____

№ п/п	ФИО	Оценка результатов обучения						Сумма баллов	Уровень освоения		
		Теоретические знания			Практические умения					Метапредметные результаты	Личностный рост

**Сводная Информационная карта
«Уровень освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Лаборатории экологии морского бентоса (гидробиологии)»**

Дата заполнения _____
Группа _____
Педагог _____

№	Фамилия, Имя	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностный рост	Сумма баллов	Уровень освоения

Анкета для родителей

«Удовлетворенность родительской общественности качеством образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом в объединении»

Уважаемые Родители!

Ваше мнение очень важно для совершенствования работы объединения.

Просим Вас ответить на следующие вопросы:

1. **ФИО родителя** _____
(указывается по желанию)

2. **Сколько лет Вашему ребенку?** _____

3. **Год обучения** _____

4. **Оцените степень стремления Вашего ребенка к получению дополнительного образования в объединении**

высокая средняя низкая

5. **Что привело Вашего ребенка в объединение?**

желание развиваться

желание проводить свободное время с пользой

поиск новых друзей

желание подготовиться к выбору профессии

желание выступать на конференциях

другое _____

6. **Что поспособствовало Вашему выбору?**

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> желание ребенка | <input type="checkbox"/> рекомендации друзей и знакомых |
| <input type="checkbox"/> реклама | <input type="checkbox"/> решение взрослых членов семьи |
| <input type="checkbox"/> близость от дома | <input type="checkbox"/> качество услуг |
| <input type="checkbox"/> другое _____ | |

7. **Оцените степень удовлетворенности качеством предоставляемых дополнительных образовательных услуг Вашему ребенку?**

высокая средняя низкая затрудняюсь ответить

8. **Что, на Ваш взгляд, в большей степени характеризует педагога, который работает с Вашим ребенком?**

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> профессионализм | <input type="checkbox"/> интеллигентность |
| <input type="checkbox"/> знание предмета | <input type="checkbox"/> умение общаться с детьми |
| <input type="checkbox"/> опыт работы | |
| <input type="checkbox"/> другое _____ | |

9. Удовлетворены ли Вы предоставляемой педагогом информацией о Вашем ребенке?

- да частично нет

10. Отмечаете ли Вы личностный рост ребенка за время обучения в объединении?

- да в какой-то степени нет

11. Какие, на Ваш взгляд, знания, умения, качества, возможности приобретает Ваш ребенок, занимаясь в объединении?

- самостоятельность
- уверенность в себе
- коммуникабельность
- коммуникативность
- возможность раскрыть свои способности
- возможность лучше понять самого себя
- возможность выступать
- другое _____

12. Оправдываются ли Ваши ожидания от занятий ребенка дополнительным образованием?

- да частично нет

Спасибо!

Анкета
«Социально-психологический климат в коллективе»

Дорогой друг!

Нам важно знать твое отношение к Дворцу творчества юных и атмосфере в коллективе!
Ответь, пожалуйста, на вопросы нашей анкеты, выбрав один вариант из столбца справа.

Название коллектива _____

Который год занимаешься в коллективе: _____

Положительные особенности		Отрицательные особенности	
Когда ты идешь на занятие во Дворец у тебя хорошее, веселое настроение	1. да 2. чаще всего	Когда ты идешь на занятие во Дворец у тебя плохое, грустное настроение	1. всегда 2. бывает по-разному
В твоём коллективе ребята доброжелательно относятся друг к другу	1. да, это так 2. в большинстве случаев	В твоём коллективе ребята плохо относятся друг к другу	1. да, это так 2. в большинстве случаев
Ребятам из твоего коллектива нравится быть вместе, участвовать в совместных делах	1. да, нравится 2. в большинстве случаев нравится	Ребята из твоего коллектива безразличны друг к другу, не любят что-либо делать вместе.	1. да 2. бывает по-разному
Достижение или неудачи коллектива переживаются всеми как свои собственные	1. да, это так 2. как правило	Достижение или неудачи коллектива безразличны для ребят в коллективе	1. да, это так 2. как правило
Ребята с уважением относятся к мнению друг друга	1. да, всегда 2. в большинстве случаев	В коллективе каждый считает свое мнение главным и не уважает мнение другого	1. да, всегда 2. в большинстве случаев
Твой педагог уважительно относится к ребятам в коллективе	1. да всегда 2. чаще относится с уважением	Твой педагог не внимателен к ребятам, у него всегда «нет времени»	1. да 2. не внимателен
Педагог помогает советом если что-то не получается у детей	1. да всегда помогает 2. в большинстве случаев советует	Педагог только критикует, но не помогает советом детям	1. да 2. чаще ругает, чем хвалит
Педагог часто хвалит тебя и других ребят в коллективе	1 да 2. в большинстве случаев	Педагог редко хвалит тебя и других ребят в коллективе, а чаще недоволен	1. да 2. в большинстве случаев
Ребята быстро откликаются, если нужно делать полезное дело	1. да всегда готовы 2. в большинстве случаев	Ребят невозможно поднять на совместное дело, каждый думает только о собственных интересах	1. да очень сложно 2. такое бывает, но редко
В коллективе существует справедливое отношение ко всем членам, здесь поддерживают слабых; выступают в их защиту	1. да это так 2. как правило	Коллектив разделен на «привилегированных» и «неудачников», здесь презрительно относятся к слабым, высмеивая их	1. да это так 2. как правило

**Анкета для родителей
«Мотивация учащегося к исследовательской деятельности»**

Уважаемые родители!
**Для лучшего понимания области научных интересов Вашего ребенка
просим ответить на несколько вопросов нашей анкеты.**

1. Фамилия Имя ребенка _____
2. С какого возраста проявляет интерес к естественнонаучным знаниям? _____
3. В какой форме проявляется интерес к биологии:
 - а) любит читать специальную литературу
 - б) ведет дневник наблюдений, в котором фиксирует интересные факты и явления в природе
 - в) занимается сбором коллекций и гербариев
 - г) любит подолгу наблюдать за животными
 - д) любит ухаживать за домашними питомцами
4. Какие именно объекты живой природы привлекают наибольшее внимание?

5. Есть ли в семье еще люди, увлеченные естественнонаучным направлением?

**Анкета
«Мотивы участия в деятельности»**

**Дорогой друг!
Оцени каждую позицию, выбрав одну из оценок.**

Вопрос: Что и в какой мере привлекает тебя в деятельности в объединении?

1	Интересное дело	1	2	3	4	5
2	Возможность общения с разными людьми	1	2	3	4	5
3	Возможность помочь товарищам	1	2	3	4	5
4	Возможность передать свои знания	1	2	3	4	5
5	Возможность творчества	1	2	3	4	5
6	Возможность приобрести новые знания, умения	1	2	3	4	5
7	Возможность руководить другими	1	2	3	4	5
8	Возможность участвовать в делах своего коллектива	1	2	3	4	5
9	Возможность сделать доброе дело для других	1	2	3	4	5
10	Возможность выделиться среди других	1	2	3	4	5
11	Вероятность заслужить уважение товарищей	1	2	3	4	5
12	Возможность выработать у себя определенные черты характера	1	2	3	4	5

Карта оценки исследовательских работ учащихся ЛЭМБ

№	Учащийся и тема работы	Программа исследования								Основная часть						Оформление		Заключение				ИТОГ	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX		
1																							

I – Формулировка темы исследования

II – Обоснование причины выбора

III – Проблема

IV – Актуальность

V – Цель

VI – Задачи

VII – Метод исследования

VIII – Характеристика литературы и источников

IX – Ясность и чёткость структуры работы

X – Оригинальность разработки темы

XI – Соответствие содержания работы, заявленной теме и поставленным задачам

XII – Логика изложения материала (индивидуальный стиль, ясность изложения материала)

XIII – Умение анализировать источники, извлекать из них информацию

XIV – Полнота источниковой базы

XV – Культура оформления: титульный лист, структурирование текста, нумерация страниц, список литературы, приложения

XVI – Правильность оформления справочно-библиографического аппарата

XVII – Исследовательский характер работы (исследование, реферат с элементами исследования, реферат)

XVIII – Глубина выводов и оценок

XIX – Новизна

XX – Перспективные задач

Показатели результативности:

Каждый критерий оценивается по двухбалльной системе:

2 балла – полное соответствие требованиям,

1 балл – частичное,

0 баллов – должный элемент отсутствует или выполнен неверно.

Максимальное количество баллов – 40.

УТВЕРЖДЕН


А. Р. Ляндзберг
Руководитель структурного подразделения
« 16 » июня 2020 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
Лаборатории экологии морского бентоса
на 2020-2021 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1	07.09.2020	26.05.2020	36	72 дня (аудиторные), 9 дней выезда	216	2 раза в неделю по 2 ак. часа (аудиторные), 1 раз в месяц выезд – 8 ак. часов
2	02.09.2020	24.05.2020	36	72	144	2 раза в неделю по 2 ак. часа (аудиторные)
3	01.09.2020	25.05.2020	36	72 дня (аудиторные), 9 дней выезда	288	2 раза в неделю по 3 ак. часа (аудиторные), 1 раз в месяц выезд - 8 ак. часов

Продолжительность 1 ак. час = 45 мин.