

Департамент образования администрации г. Иркутска
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования города Иркутска «Дворец детского и юношеского творчества»

Рекомендована
решением методического
совета МАОУ ДО
г. Иркутска
«Дворец творчества»
протокол № 12
от 29.05.2018

Утверждена
приказом по МАОУ ДО
г. Иркутска «Дворец творчества»
от 29.05.2018 г № 114-ОД

Дополнительная общеразвивающая программа
«БАЙКАЛОВЕДЕНИЕ»

Адресат программы: дети 9-17 лет
Срок реализации: 4 года
Направленность: естественнонаучная
Разработчик программы: Майкова Ольга Олеговна,
педагог дополнительного образования, к.б.н.

г. Иркутск, 2018 год

Содержание

1.	Пояснительная записка	3
1.1.	Информационные материалы и литература	3
1.2.	Направленность программы ДО	3
1.3.	Актуальность программы	3
1.4.	Отличительные особенности программы	3
1.5.	Цель и задачи программы	4
1.6.	Адресат программы	6
1.7.	Срок освоения программы	6
1.8.	Режим занятий	6
1.9.	Формы обучения	6
1.10.	Особенности организации образовательного процесса	6
2.	Комплекс основных характеристик дополнительной образовательной программ	7
2.1.	Объем программы	7
2.2.	Содержание программы	7
2.3.	Планируемые результаты	14
3	Комплекс организационно – педагогических условий	19
3.1.	Учебный план	19
3.2.	Календарный учебный график	22
3.3.	Условия реализации программы	25
3.4.	Формы аттестации. Оценочные материалы	25
3.5.	Методические материалы	25
3.6.	Список литературы	26
4	Иные компоненты	28

1.1. Информационные материалы и литература

Дополнительная общеразвивающая программа «Байкаловедение» разработана на основе спецкурса «Байкаловедение» для учащихся 5-6,7 классов общеобразовательных учреждений (Авторы: Кузеванова Е.Н., Мотовилова Н.В., Иркутск, 2007) в соответствии с нормативными документами в сфере образования:

– Федерального закона и «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

– Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008;

– СанПиН 2.4.4.3172 – 14, утвержденного Постановлением Государственного санитарного врача №41 от 04.07.2014 г.;

1.2. Направленность программы - естественнонаучная.

1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы

в связи с тем, что крупнейшим природным объектом не только российского, но и мирового масштаба в Иркутской области является озеро Байкал, а современные экологические знания должны преподаваться с учетом региональных особенностей, не вызывает сомнения необходимость в изучении школьниками озера Байкал и охраны его природной красоты. В соответствии со статьями 5 и 6 Закона «Об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры в Иркутской области» (2003г.) и статьями 71 и 72 Закона РФ «Об охране окружающей среды» (2002г.), в содержании государственного образования России происходит ориентация на развитие регионального компонента экологического образования на сохранение природы и улучшение качества окружающей среды. Содержание настоящей программы позволяет формировать у учащихся представление об уникальности байкальского региона, ознакомиться с его особенностями и проблемами, что является неотъемлемой частью экологического воспитания детей.

1.4. Отличительные особенности программы

основными принципами данной программы являются:

- единство теории и практики;
- научно-исследовательская деятельность рассматривается как неотъемлемая часть учебно-воспитательного процесса;
- в ходе учебного процесса упор делается на развитие самостоятельной учебно-исследовательской деятельности учащихся.

Данная программа отдает предпочтение таким методам и формам обучения, которые стимулируют учащихся к постоянному пополнению знаний, способствуют развитию творческого, исследовательского мышления, обеспечивают формирование научного мировоззрения. Значительный вклад в достижение цели экологического образования и реализации приоритетных задач образования вносит научно-исследовательская работа с учащимися. Именно исследовательская деятельность дает возможность учащимся развивать свой интеллект в самостоятельной творческой деятельности с учетом интересов и индивидуальных способностей школьников.

Особенностью данной программы является то, что в ней предусмотрены увлекательные практические занятия, на которых учащиеся подробно знакомятся с темой урока. На этих занятиях применяются современные методы и технологии исследования животного и растительного мира озера Байкал и окружающих его территорий Прибайкалья и Забайкалья. Большое внимание в курсе уделено основам геологии и гидробиологии Байкала. Практические занятия предполагают работу с картами, приготовление препаратов для дальнейшего морфологического изучения, в том числе и под микроскопом. Анализ химических и физических характеристик байкальской воды, общение с учеными-

исследователями Байкала – сотрудниками Лимнологического института, Биолого-почвенного факультета ИГУ и СИФИБРа. Такие занятия позволяют школьникам быть непосредственными участниками процесса изучения озера Байкал, без чего невозможно понять все его многообразие и величие. На таких занятиях реализуются не только образовательные задачи данной программы, но также и развивающие, коммуникационные. Учащиеся раскрепощаются, активно общаются со своими сверстниками и перенимают большой опыт и знания от общения со специалистами в разных областях исследования озера Байкал. Это значительно расширяет кругозор и позволяет мыслить более глобально, обращая внимание на то, что происходит вокруг. В результате комплекса применяемых методик учащиеся получают наиболее полные знания о структуре и функционировании огромной природной экосистемы – озера Байкал. У них формируется понимание роли каждого в сохранении озера, в результате чего учащиеся начинают бережнее относиться не только к самому озеру, но и Природе в целом.

Программа предусматривает индивидуальные занятия для подготовки учащихся к научно-практическим конференциям. Подготовка к конференциям включает в себя: выбор темы работы, поиск и анализ литературы по выбранной теме, планирование и проведение практической части работы (наблюдения, эксперименты, тестирования и т.д.), создание письменной работы и презентации, защита своей работы на конференциях.

Занятия по программе ведутся на базе ЛИИ СО РАН согласно Договору № 1.

1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование и развитие знаний и умений в области байкаловедения, приобретение опыта научно-исследовательской деятельности.

Задачи:

• Образовательные:

- ознакомить учащихся с основными биологическими и физико-химическими процессами, протекающими в озере Байкал; с видовым разнообразием флоры и фауны озера Байкал и сопряженных с ним территорий, уделяя особое внимание эндемичным и редким видам;
- научить ориентироваться в основных экологических проблемах Байкальского региона и способах их решения;
- расширить полученные учащимися в рамках общеобразовательных программ знания по экологии, эволюции, географии, ботанике, зоологии, химии, физике;

1-й год обучения

Познакомить с:

- особенностями географического положения озера Байкал, климатическими условиями на Байкале;
- водосбором и водным балансом озера Байкала;
- геологическим происхождением Байкала, причины землетрясений (перечислять, кратко характеризовать);
- современными методами изучения озера Байкал, законами об охране природы и озера Байкал
- фауной и флорой озера Байкал, окружающей его территории;
- видами загрязнений, источниками загрязнений

Формировать умения:

- работать с картой;
- проводить наблюдения и практические работы, фиксировать их в рабочих тетрадях;
- пользоваться простейшими измерительными приборами и лабораторным оборудованием (лупой, учебным микроскопом и др.);

- рассматривать мельчайшие объекты живой природы под микроскопом;
- составлять простейшие цепи питания байкальских организмов;
- оценивать по определенным критериям степень воздействия человека на озеро Байкал и его побережье.

2-й год обучения

Познакомить и расширить знания об (о):

- об ученых-исследователях Байкала;
- особенностях глубинного строения и формирования байкальской котловины;
- гидрохимических характеристиках притоков озера Байкал;
- влиянии различных внешних факторов на качество байкальской воды;
- эндемичных представителей растительного и животного мира, мира рыб озера Байкал и сопряженных с ним территорий;
- факторах, влияющих на биологическое разнообразие озера Байкал;
- источниках загрязнения Байкальского региона, динамике загрязнения, путями решения проблем, связанных с возрастающим антропогенным воздействием на озеро Байкал;
- памятниками природы, их охраны.

Развивать умения

- работать с картой; с лабораторным оборудованием: световым микроскопом, бинакуляром, микробиологическими пипетками;
- определять виды растений и животных;
- составлять гербарии;
- самостоятельно анализировать дополнительную литературу (выделять главное из текста);
- проводить наблюдения и исследования, анализировать их результаты наблюдений, формулировать выводы.

Развивать общеучебные умения и навыки

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; формирование и развитие компетентности в области использования, информационно - коммуникационных технологий (ИКТ - компетенции);
- исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты;
- работать с разными источниками биологической информации: находить информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию;

• Воспитательные

Воспитывать:

- любовь и уважение к своему родному краю и Отечеству;
- участие в природоохранном процессе,

- проявление экологически ориентированного сознания
- персональная и корпоративная ответственность за состояние окружающей среды;
- неконфликтность, умение идти на компромиссы, ответственность, уважение, терпение.
- интерес, к изучению живой природы.

1.6. Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся в возрасте от 9 до 18 лет с любым уровнем знания по байкаловедению (от базовых до углубленных) или даже без них. Поскольку данный предмет относится к естественнонаучным, то особый интерес он вызовет у учащихся, интересующихся разными направлениями биологии, химии, географии и экологии.

1.7. Срок освоения программы

Объем курса – программа рассчитана на 4 года (144 недели, 36 месяцев).

1.8. Форма обучения: очная

1.9. Режим занятий: для 1-го, 2-го, 3-го и 4-го годов обучения — 2 раза в неделю по 2 часа (перерыв между занятиями по 10 минут), дополнительно к этим часам для каждой группы – 1 раз в неделю по 2 часа индивидуальных занятий.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности

Особенностью организации образовательной деятельности по настоящей программе является то, что учебные занятия предполагают:

- выездные занятия (встреча с интересными людьми), во время которых учащиеся получают теоретические и практические знания при встрече с сотрудниками научно-исследовательских институтов (ЛИН СО АН, СИФИБР СО РАН), высших учебных заведений (Биолого-почвенный факультет ИГУ, Ботанический сад ИГУ)
- лабораторные занятия, практическое занятие с применением лабораторного оборудования (микроскоп, бинокляр, химические реактивы, рН-метр и тд.)
- практические работы, с наглядным материалом (гербарием, фиксированными препаратами животных), картами
- эксперименты, когда педагог ставит перед учащимися задачу, ответ на которую можно получить экспериментально. Учащиеся планируют и проводят эксперимент под контролем педагога. Анализируют результат.

2. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы

2.1. Объем программы: 648 часов, из них: Групповые занятия:

1-ый год обучения 144 часа,
 2-ой год обучения 144 часа,
 3-ий год обучения 144 часа,
 4-ый год обучения 144 часа,
 Индивидуальные занятия – 72 часа.

2.2. Содержание программы Для 1-го года обучения

№	Название темы	Содержание темы	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	<i>Введение</i>	Уникальность Байкала. Легенды и сказания о происхождении Байкала.	2	2	-
2	<i>География озера Байкал</i>	Особенности географического положения озера Байкал. Геологическое разнообразие побережья.	4	2	2
3	<i>Климатические особенности Байкала</i>	Климатические условия на Байкале. Температуры воздуха и воды. Осадки. Ветры, шторма.	4	2	2
4	<i>Геология озера Байкал</i>	Возникновение и формирование Байкала. Сейсмичность.	2	-	2
5	<i>Воды Байкала</i>	Водный баланс и водообмен озера Байкал. Влияние факторов среды на прозрачность воды. Уникальные характеристики байкальской воды.	6	3	3
		Течения. Подледные, присклонные и придонные течения. Влияние крупных рек. Связь изменения температуры с жизнью в толще воды.	6	3	3
6	<i>Исследование озера Байкал</i>	История открытия озера Байкал. Современные исследователи и защитники Байкала.	2	2	-
		Методы изучения Байкала.	2	-	2
7	<i>Жизнь на байкальских берегах</i>	Биологическое разнообразие Прибайкалья и Забайкалья. Растительный и животный мир. Редкие, исчезающие и эндемичные виды растений, животных и птиц.	6	3	3
8	<i>Некоторые экологические понятия. Охрана Байкала</i>	Вид. Критерии вида. Методы определения видов.	2	2	-
		ООПТ. Охрана редких, исчезающих и эндемичных растений и животных. Красные книги. Памятники природы.	6	3	3
9	<i>Состав флоры и фауны Байкала</i>	Биологическое разнообразие озера Байкал.	2	-	2
		Высокий уровень эндемизма, несмешиваемость с общесибирской	4	2	2

		биотой			
		Видообразование в Байкале	4	2	2
		Растительный мир Байкала.	4	2	2
		Донные животные: губки, турбеллярии, моллюски, батинеллиды, копеподы, остракоды, амфиподы	14	7	7
		Рыбы Байкала.	8	4	4
		Нерпа.	4	2	2
		Зоны жизни. Байкальские сообщества.	4	2	2
10	Жизнь в толще вод Байкала	Методы исследования планктона	2	2	-
		Микробиоценозы пелагиали. Сообщества фитопланктона, их сезонная динамика	4	2	2
		Продукция фитопланктона в Байкале. Высокопродуктивные ("мелозирные") годы, их возможные причины.	4	2	2
		Криофильные сообщества (сообщества в толще весеннего льда). Основные компоненты байкальского зоопланктона, его сезонные изменения.	6	3	3
11	Происхождение и эволюция органического мира Байкала	Дискуссия о морском или пресноводном происхождении байкальской фауны.	4	2	2
		Палео-, мезо- и неолимнические организмы.	2	-	2
		Разновременность проникновения предковых видов в озеро. Основные генетические группы вселенцев.	4	2	2
		Пути и факторы эволюции эндемичного животного и растительного мира озера.	4	2	2
		Озеро Байкал и современные проблемы эволюционной биологии.	4	2	2
12	Человек на Байкале	Появление людей на Байкале. Стоянки древних людей. Хозяйственная деятельность.	10	5	5
13	Туризм	Виды туризма на Байкале. Проблема загрязнения озера Байкал. Загрязнители. Источники загрязнения. Законы об охране природы. Проблема отходов.	10	5	5
		Антропогенные факторы. Правила поведения на Байкале.	2	-	2
14	Промежуточная аттестация	Проверочные задания	2	-	2
		ИТОГО:	144		

для 2-го года обучения

№	тема	Содержание программы			
			Всего часов	Теория	Практика
1	История изучения Байкала.	Вклад российских ученых в исследование Байкала. История открытия озера Байкал. Современные исследователи и защитники Байкала. Методы изучения Байкала.	10	5	5
2	Физико-географическая характеристика Байкальской котловины	Географическое положение, параметры озера. Геологическое строение Байкальской котловины. Основные черты морфологии котловины. Особенности глубинного строения Байкальской котловины. Разломно-блоковая структура земной коры, ее движения. Сейсмичность территории. Взгляды на механизм формирования котловины.	8	4	4
		Рельеф Байкальской котловины. Рельеф надводной части котловины. Рельеф подводной части впадины озера. Донные отложения. История формирования Байкальской котловины. Полезные ископаемые.	8	4	4
		Климат Байкальской котловины. Температурный режим воздуха. Облачность. Распределение и режим атмосферных осадков и снежного покрова. Ветровой режим. Растительный покров. Почвенный покров	10	5	5
3	Гидрологический режим и водные ресурсы Байкала	Гидрографическая характеристика основных притоков Байкала и озер прибрежной зоны.	4	2	2
		Водный баланс оз. Байкал. Уровенный режим. Течения, волновой режим Байкала, прозрачность вод. Термический режим воды в озере. Температура воды поверхностного слоя. Распределение температуры воды по глубине.	8	4	4
		Ледовый режим. Замерзание. Ледостав. Вскрытие. Ледовые переправы	4	2	2
		Гидрохимический режим оз. Байкал, его притоков и р. Ангары. Гидрохимия притоков. Гидрохимия озера. Гидрохимия р. Ангары в истоке. Водные ресурсы Байкала	8	4	4
4	Климат и	Основные климатические особенности	4	2	2

	<i>наземные ландшафты</i>	Прибайкалья. Основные типы ландшафтов.			
5	<i>Геологическое строение Байкальского региона.</i>	БРЗ, Строение котловины Байкала	4	2	2
6	<i>Состав флоры и фауны Байкала</i>	Биологическое разнообразие озера Байкал. Эндемики Байкала. Эндемизм как феномен.	4	2	2
		Растительный мир Байкала. Низшие, высшие растения, растительные сообщества, охраняемые растения	4	2	2
		Роль эпишуры, планктонного циклопа и рачка-макрогектопуса в экосистеме Байкала.	4	2	2
		Вертикальные миграции планктонных организмов.	2	1	1
		рыбы: голомянки, желтокрылка, длиннокрылка. Нагул промысловых рыб в пелагиали озера.	4	2	2
		Пищевые взаим-ния организмов пелагиали.	2	1	1
		Бактерии, простейшие, коловратки.	4	2	2
		7	<i>Жизнь на дне Байкала</i>	Методы исследования бентоса. Закономерности горизонтального и вертикального распределения донных сообществ.	6
		Растительные пояса и сезонная динамика фитобентоса.	2	1	1
		Зообентос различных типов грунта, дом-ющие группы животных, мейобентос, макробентос. Нектобентос. Глубоководная фауна.	4	2	2
		Изменение численности и биомассы донных организмов в зависимости от глубины и подводного ландшафта.	4	2	2
		Различия фито- и зообентоса в открытом Байкале и его заливах. Донные сообщества в аномальных геологических условиях (высокий тепловой поток, подводные источники, нефте- и газопроявления). Взаимосвязь пелагиали и бентали. Вертикальные миграции бентосных животных.	6	3	3
		Рыбы Байкала.	2	1	1
		Нерпа.	2	1	1
		Зоны жизни. Байкальские сообщества.	4	2	2
8	<i>Человек на Байкале</i>	Исторический очерк хозяйственного освоения озера. Промышленное освоение. Транспортное строительство.	4	2	2
		Рыбное хозяйство, Проблема биологического загрязнения озера	4	2	2
		Основные типы и источники современного антропогенного	4	2	2

		воздействия на экосистему Байкала. Возможные последствия техногенного загрязнения.			
		Проблема биологического загрязнения озера (расселение элодеи, ротана и др.). Болезни нерпы и ее причины.	2	1	1
		Инвентаризация биоразнообразия и ее значение.	4	2	2
		Памятники природы. Рекреационные ресурсы Байкала.	2	1	1
9	Промежуточная аттестация	Проверочные задания	2	-	2
		ИТОГО:	144		

для 3-го года обучения

№	Название темы	Содержание темы	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	Введение	Повторение основных характеристик озера Байкал	4	2	2
2	Палеонтологические исследования Байкала	Проект «Байкал-бурение». Исследование керн глубоководного бурения озера Байкал. Методы датирования донных осадков. Исследования Мартинсона Г.Г. Ископаемые спикулы. Исследование ископаемых моллюсков. Исследование ископаемых диатомей. Растительность озера Байкал в Голоцене. Донные осадки озера Хубсугул. Глобальные изменения климата по донным осадкам.	12	6	6
3	Основы эволюции	Основы эволюции. Труды Ч. Дарвина. Синтетическая теория эволюции. Симпатрическая и аллопатрическая эволюция. Генетические основы эволюции. Экологические основы эволюции. Популяция, как элементарная единица эволюции. Микроэволюция. Движущие факторы эволюции (естественного отбора борьба за существование). Экологическая ниша. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Динамика численности. Макроэволюция.	32	16	16
4	Эволюция байкальской фауны	Исторические воззрения на происхождение байкальской фауны.	4	2	2
		Молекулярно-генетические подходы к изучению. Молекулярно-генетические методы. Молекулярно-генетические маркеры. Особенности использования митохондриальных маркеров. Особенности	24	12	12

		использования ядерных маркеров. Основы филогенетического метода. Построение филогенетических деревьев.			
		Эволюция байкальских эндемичных губок. Коэволюция основных групп животных в озере Байкал. Взаимосвязь эволюции животного мира и геологии озера.	8	4	4
5.	Современное состояние экосистемы озера Байкал	Факторы среды: биотические, абиотические, антропогенные. Действующие источники загрязнения. Химическое загрязнение воды. Органические соединения, сезонная и годовая динамика. Биогенные элементы, сезонная и годовая динамика.	12	6	6
		Современное состояние основных групп планктонных организмов. Динамика численности промысловых рыб. Гидроакустические исследования омуля и сига. Современное состояние популяции нерпы. Вирусы. Инвазивные виды животных. Инвазивные виды растений. Изменения видового состава бентоса.	20	10	10
		Микробиологическое качество прибрежных вод. Паразиты, опасные для людей. Паразиты промысловых рыб.	10	4	6
		Прогноз экологической ситуации. Виды – биоиндикаторы экологической ситуации. Вырубка лесов: современная ситуация, законодательство. Пересыхание рек, причины, способы решения.	14	6	8
		Современные исследования сотрудников Лимнологического института СО РАН в области экологии озера.	2	1	1
6	Промежуточная аттестация	Интеллектуальная игра	2	-	2
		ИТОГО:	144		

для 4-го года обучения

№	тема	Содержание программы	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение	Повторение основных характеристик озера Байкал	4	2	2
2	Палеоклиматология и палеолимнология Байкальского региона	Изменения растительности по данным палинологического анализа. Диатомовый анализ донных отложений озера Байкал.	4	2	2
3	Морфологические методы изучения видовой разнообразия	Губки, строение, биология, экология. Методика приготовления препаратов спикул. Морфологический анализ спикул. Методика приготовления препаратов скелета. Определение видового статуса губок семейства <i>Lubomirskiidae</i> . Сравнительный морфологический анализ разных видов губок. Определение видового статуса губок семейства <i>Spongillidae</i> . Получение примморф из байкальских губок и их культивирование.	22	11	11
		Моллюски, строение, биология, экология. Определение видового статуса брюхоногих моллюсков. Определение видового статуса двустворчатых моллюсков. Паразиты байкальских и космополитных моллюсков.	10	5	5
		Амфиподы, строение, биология, экология. Определение видового статуса байкальских амфипод. Паразиты байкальских амфипод. Локальные эндемики среди амфипод озера Байкал.	12	6	6
		Диатомовые водоросли, строение, биология, экология. Методика приготовления препаратов створок диатомей. Микроскопия створок диатомовых водорослей. Определение родового статуса байкальских диатомей. Культивирование диатомовых.	12	6	6
		Тихоходки, строение, биология, экология. Сбор тихоходок. Приготовление препаратов тихоходок. Морфологический анализ. Определение видовой принадлежности тихоходок. Исследование устойчивости	14	7	7

		тихоходок к экстремальным температурам.			
		Веслоногие рачки, строение, биология, экология. Определение видового положения циклопов. Культивирование циклопов. Ветвистоусые ракообразные, морфология, биология, экология. Определение видового положения дафний. Культивирование дафний.	20	10	10
4	Молекулярные методы исследования эволюции и видового разнообразия	Методы молекулярного анализа видового разнообразия. Выделение ДНК. Метод ПЦР. Метод гель-электрофореза. Секвенирование. Первичный анализ последовательностей ДНК. Работа с программой BioEdit. Работа с базой данных GenBank. Филогенетический анализ. Работа с программой MrBayes. Работа с программой MEGA. Описание филогенетических деревьев.	44	22	22
	Промежуточная аттестация	Интеллектуальная игра	2	-	2
		ИТОГО:	144		

Содержание программы для индивидуальных занятий

1. Работа с литературой. Поиск литературы по выбранной теме. Анализ литературы (**10 часов**).
 2. Проведение практических занятий – экспериментов, наблюдений, тестирований и т.д. (**30 часов**).
 3. Создание письменных работ и презентаций (**20 часов**).
 4. Выступление на научно-практических конференциях (**12 часа**).
- Всего 72 часа.**

2.3. Планируемые результаты освоения программы

Основным результатом учебной деятельности является набор ключевых компетенций учащихся, выражающиеся в знаниях и умениях, которыми учащиеся должны овладеть в процессе обучения по данной программе.

Личностные:

- любовь и уважение к своему родному краю и Отечеству;
- участие в природоохранном процессе,
- проявление экологически ориентированного сознания
- персональная и корпоративная ответственность за состояние окружающей среды;
- неконфликтность, умение идти на компромиссы, ответственность, уважение, терпение.
- интерес, к изучению живой природы.

Метапредметные

Умения и навыки:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты;
- работать с разными источниками биологической информации: находить информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; формирование и развитие компетентности в области использования, информационно - коммуникационных технологий (ИКТ - компетенции).

Предметные:

Знания:

- системы научных знаний об озере Байкал, его флоре и фауне и закономерностях развития природных процессов;
- о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в байкальской экосистеме и в биосфере в целом, о наследственности и изменчивости;
- понятийного аппарата биологии; приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных научных экспериментов для изучения живых организмов озера Байкал, проведения экологического мониторинга;

Умения и навыки :

- оценивать по следствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека;
- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- объяснять роль биологии в практической деятельности людей, места и роли человека в природе, родства общности происхождения и эволюции растений и животных;
- наблюдать и описывать объекты и процессы;
- постановки экспериментов и объяснение их результатов.

Осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний озера Байкал и байкальского региона, видов растений и животных;

Предметные по годам обучения

1-й год обучения

Знания:

- особенности географического положения озера Байкал (широта, высота над уровнем моря);

- климатические условия на Байкале (осадки, температурный режим, ветры);
- уникальные характеристики байкальской воды;
- основные притоки озера (перечислять, приводить примеры);
- острова (перечислять, кратко характеризовать);
- возникновение и геологическое происхождение Байкала, причины землетрясений (перечислять, кратко характеризовать);
- современное строение котловины озера Байкал (кратко характеризовать);
- водный баланс озера, водообмен, химические свойства байкальской воды (характеризовать на уровне общих представлений);
- температурный режим, течения, ледовый режим (на уровне общих представлений);
- история открытия озера Байкал, современные исследователи и защитники Байкала (приводить примеры, кратко характеризовать);
- современные методы изучения озера Байкал (перечислять, кратко характеризовать).
- биологическое разнообразие фауны и флоры как в самом Байкале, так и на окружающей его территории;
- основы эволюции и формирования эндемичного разнообразия видов растений и животных в Байкале;
- основные особо охраняемые природные территории в Прибайкалье и Забайкалье (перечислять и кратко характеризовать);
- виды загрязнений, источники загрязнений (перечислить и кратко охарактеризовать);
- законы об охране природы и озера Байкал (на уровне общих представлений);
- важнейшие природоохранные проблемы на Байкале (перечислить и кратко характеризовать).

Умения:

- показывать на карте:
 - место расположения озера Байкал; основные горные хребты, окружающие Байкал (знать их названия);
 - основные притоки озера Байкал, острова и заливы;
 - места расположения и знать названия ООПТ;
 - направления основных течений на карте озера;
 - пути миграции наиболее известных животных на Байкале (нерпы, омуля, голомянки, осетра);
- выполнять несложные наблюдения и практические работы, фиксировать их в рабочих тетрадях;
- пользоваться простейшими измерительными приборами и лабораторным оборудованием (лупой, учебным микроскопом и др.);
- рассматривать мельчайшие объекты живой природы под микроскопом;
- составлять простейшие цепи питания байкальских организмов;
- оценивать по определенным критериям степень воздействия человека на озеро Байкал и его побережье.

2-й год обучения

Знания:

- основные ученые-исследователи Байкала, в том числе современные, ориентироваться в результатах их работ;
- знать особенности глубинного строения и формирования байкальской котловины;
- рельеф надводной и подводной части байкальской котловины;
- принцип формирования донных отложений и методы их исследования;
- гидрохимические характеристики притоков озера Байкал;
- влияние различных внешних факторов на качество байкальской воды;
- видовое разнообразие и методы исследования планктона;
- эндемичных представителей растительного и животного мира озера Байкал и сопряженных с ним территорий;

- видовое разнообразие и методы исследования бентосных животных и растений озера Байкал;
- факторы, влияющие на биологическое разнообразие озера Байкал;
- видовое разнообразие и промысловое значение рыб, обитающих в Байкале;
- источники загрязнения Байкальского региона, динамику загрязнения, предполагаемые и реализуемые пути решения проблем, связанных с возрастающим антропогенным воздействием на озеро Байкал;
- памятники природы, их охрана.

Умения

- показывать на карте месторождения полезных ископаемых на территории байкальского региона;
- ориентироваться в стадиях формирования байкальской котловины, уметь охарактеризовать стадии по карте;
- работать с определителями видов растений и животных; с гербарием; с лабораторным оборудованием: световым микроскопом, бинакуляром, микробиологическими пипетками;
- самостоятельно анализировать дополнительную литературу (выделять главное из текста);
- анализировать результат научно-исследовательской деятельности, формулировать выводы.

3-й год обучения

Знания:

- особенности географического положения озера Байкал (широта, высота над уровнем моря);
- климатические условия на Байкале (осадки, температурный режим, ветры);
- уникальные характеристики байкальской воды;
- основные притоки озера (перечислять, приводить примеры);
- острова (перечислять, кратко характеризовать);
- возникновение и геологическое происхождение Байкала, причины землетрясений (перечислять, кратко характеризовать);
- современное строение котловины озера Байкал (кратко характеризовать);
- водный баланс озера, водообмен, химические свойства байкальской воды (характеризовать на уровне общих представлений);
- температурный режим, течения, ледовый режим (на уровне общих представлений);
- история открытия озера Байкал, современные исследователи и защитники Байкала (приводить примеры, кратко характеризовать);
- современные методы изучения озера Байкал (перечислять, кратко характеризовать).
- биологическое разнообразие фауны и флоры как в самом Байкале, так и на окружающей его территории;
- основы эволюции и формирования эндемичного разнообразия видов растений и животных в Байкале;
- основные особо охраняемые природные территории в Прибайкалье и Забайкалье (перечислять и кратко характеризовать);
- виды загрязнений, источники загрязнений (перечислить и кратко охарактеризовать);
- законы об охране природы и озера Байкал (на уровне общих представлений);
- важнейшие природоохранные проблемы на Байкале (перечислить и кратко характеризовать).

Умения:

Показывать на карте:

- место расположения озера Байкал;
- основные горные хребты, окружающие Байкал (знать их названия);
- основные притоки озера Байкал, острова и заливы;

- места расположения и знать названия ООПТ;
- направления основных течений на карте озера;
- пути миграции наиболее известных животных на Байкале (нерпы, омуля, голомянки, осетра);
- выполнять несложные наблюдения и практические работы, фиксировать их в рабочих тетрадях;
- пользоваться простейшими измерительными приборами и лабораторным оборудованием (лупой, учебным микроскопом и др.);
- рассматривать мельчайшие объекты живой природы под микроскопом;
- составлять простейшие цепи питания байкальских организмов;
- оценивать по определенным критериям степень воздействия человека на озеро Байкал и его побережье.

4-й год обучения

Знания:

- основные ученые-исследователи Байкала, в том числе современные, ориентироваться в результатах их работ;
- знать особенности глубинного строения и формирования байкальской котловины;
- рельеф надводной и подводной части байкальской котловины;
- принцип формирования донных отложений и методы их исследования;
- особенности температурного режима воды в озере Байкал (изменение температурного режима в зависимости от факторов среды, ледовый режим);
- гидрохимические характеристики притоков озера Байкал;
- влияние различных внешних факторов на качество байкальской воды;
- видовое разнообразие и методы исследования планктона;
- эндемичных представителей растительного и животного мира озера Байкал и сопряженных с ним территорий;
- видовое разнообразие и методы исследования бентосных животных и растений озера Байкал;
- факторы, влияющие на биологическое разнообразие озера Байкал;
- видовое разнообразие и промысловое значение рыб, обитающих в Байкале;
- источники загрязнения Байкальского региона, динамику загрязнения, предполагаемые и реализуемые пути решения проблем, связанных с возрастающим антропогенным воздействием на озеро Байкал;
- памятники природы, их охрана.

Умения:

- показывать на карте месторождения полезных ископаемых на территории байкальского региона;
- ориентироваться в стадиях формирования байкальской котловины, уметь охарактеризовать стадии по карте;
- работать с определителями видов растений и животных;
- работать с гербарием;
- работать с лабораторным оборудованием: световым микроскопом, бинакуляром, микробиологическими пипетками;
- самостоятельно анализировать дополнительную литературу (выделять главное из текста);
- анализировать результат научно-исследовательской деятельности, формулировать выводы.

Индивидуальные занятия

Знания:

- морфологии и систематики некоторых обитателей озера Байкал, научиться пользоваться определителями;

- более совершенные знания по экологии, эволюции, географии, ботанике, зоологии, химии, физике, а именно ознакомиться с различными методами исследований: молекулярно-генетическими, морфологическими, микроскопическими, методом наблюдения и т.д.

Умения работать с лабораторным оборудованием: микроскопом, биноклем, химическими реактивами и т.д.

3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, тем программы	Количество часов			Форма промежуточной аттестации (контроля)
		Теория	Практика	ВСЕГО	
1 год обучения					
1.	Раздел 1. Озеро Байкал. Основные характеристики.				
1.1.	Тема 1.1. Введение	2	-	2	
1.2.	Тема 1.2. География озера Байкал	2	2	4	
1.3.	Тема 1.3. Климатические особенности Байкала	2	2	4	
1.4.	Тема 1.4. Геология озера Байкал	-	2	2	
1.5.	Тема 1.5. Воды Байкала	6	6	12	
1.6.	Тема 1.6. Исследование озера Байкал	2	2	4	
1.7.	Тема 1.7. Жизнь на байкальских берегах	3	3	6	
1.8.	Тема 1.8. Некоторые экологические понятия. Охрана Байкала	4	4	8	
1.9.	Тема 1.9. Состав флоры и фауны Байкала	22	22	44	
1.10.	Тема 1.10. Жизнь в толще вод Байкала	8	8	16	
1.11.	Тема 1.11. Происхождение и эволюция органического мира Байкала	9	9	18	
1.12.	Тема 1.12. Человек на Байкале	5	5	10	
1.13.	Тема 1.13. Туризм	6	6	12	
1.14.	Тема 1.14. Промежуточная аттестация	-	2	2	Проверочные задания
Общее количество часов		72	72	144	
2 год обучения					
2.	Раздел 2. Озеро Байкал. Основы гидрологии, флора и фауна				
2.1.	Тема 2.1. История изучения Байкала	5	5	10	
2.2.	Тема 2.2. Физико-географическая характеристика Байкальской котловины	13	13	26	
2.3.	Тема 2.3. Гидрологический режим и водные ресурсы Байкала	12	12	24	
2.4.	Тема 2.4. Климат и наземные ландшафты	2	2	4	
2.5.	Тема 2.5. Геологическое строение Байкальского региона	2	2	4	

2.6.	Тема 2.6. Состав флоры и фауны Байкала	12	12	24	
2.7.	Тема 2.7. Жизнь на дне Байкала	15	15	30	
2.8.	Тема 2.8. Человек на Байкале	11	11	22	
2.9.	Тема 2.9. Промежуточная аттестация	-	2	2	Проверочные задания
Общее количество часов		70	74	144	

3 год обучения

3.	Раздел 3. Гидрология и гидробиология Байкала				
3.1.	Тема 3.1. Вводное занятие	2	2	4	
3.2.	Тема 3.2. Палеонтологические исследования Байкала	6	6	12	
3.3.	Тема 3.3. Основы эволюции	16	16	32	
3.4.	Тема 3.4. Эволюция байкальской фауны	18	18	36	
3.5.	Тема 3.5. Современное состояние экосистемы озера Байкал	28	28	58	
3.6.	Тема 3.6. Промежуточная аттестация	-	2	2	интеллектуальная игра
Общее количество часов:		70	72	144	

4 год обучения

4.	Раздел 4. Экология, эволюция и методы изучения				
4.1.	Тема 4.1. Вводное занятие	2	2	4	
4.2.	Тема 4.2. Палеоклиматология и палеолимнология Байкальского региона	2	2	4	
4.3.	Тема 4.3. Морфологические методы изучения видового разнообразия	45	45	90	
4.4.	Тема 4.4. Молекулярные методы исследования эволюции и видового разнообразия	22	22	44	
4.5.	Тема 4.5. Современное экологическое состояние озера Байкал и Байкальского региона	13	13	26	
4.6.	Тема 4.6. Промежуточная аттестация	-	2	2	интеллектуальная игра
Общее количество часов:		70	74	144	

Индивидуальные занятия					Промежуточная аттестация
Научно-исследовательская деятельность					
№ п/п	Наименование разделов, тем программы	Теория	Практика	ВСЕГО	
1.1.	Тема 1.1. Работа с литературой. Поиск литературы по выбранной теме. Анализ литературы	-	10	10	
1.2.	Тема 1.2. Проведение практических занятий – экспериментов, наблюдений, тестирований и т.д.	-	30	30	
1.3.	Тема 1.3. Создание письменных работ и презентаций	-	20	20	
1.4.	Тема 1.4. Выступление на научно-практических конференциях, защита НИР	-	12	12	
Общее количество часов		-	72	72	Защита НИР

**3.2. Календарный учебный график
Гр. № 1 и 2, 2-й год обучения**

Месяц		сентябрь			октябрь				ноябрь					декабрь					январь				февраль				март				апрель				май			
Недели обучения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Кол-во часов	гр.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Промежуточная аттестация																															Проверочные задания							
Всего часов		12			16				20					20					12				16				16				16				16			
Объем 2018 - 2019 уч. год.		144 часа на 1 группу, на 2 группы – 288 часов																																				

Гр. № 3, 1-й год обучения

Месяц		сентябрь			октябрь				ноябрь					декабрь					январь				февраль				март				апрель				май			
Недели обучения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Кол-во часов	гр.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Промежуточная аттестация																											Проверочные задания											
Всего часов		12			16				20					20					12				16				16				16				16			
Объем 2018 - 2019 уч. год.		144 часа																																				

Для индивидуальных занятий

Месяц		сентябрь			октябрь				ноябрь					декабрь					январь				февраль				март				апрель				май			
Недели обучения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Кол-во часов	гр.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Промежуточная аттестация																											Защита НИР											
Всего часов		12			16				20					20					12				16				16				16				16			
Объем 2018 - 2019 уч. год.		72 часа для 1 группы, для 3-х групп – 216 ч																																				

3.3. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации программы необходимо постоянное помещение для ведения лекционных и практических занятий. Из оборудования необходимо: компьютер с доступом в интернет, сканер, ксерокс, бинокляр, микроскоп и различные наглядные материалы, предусмотренные программой (препараты некоторых представителей байкальской флоры и фауны, гербарии, карты, схемы, фотографии).

Информационное обеспечение

К необходимым информационным ресурсам относятся: учебники по байкаловедению, дополнительная литературы (см. список литературы), атласы и карты озера Байкал.

Кадровое обеспечение

Программа предусмотрена для педагога с высшим профильным (биологическим) образованием, владеющим практическим опытом проведения гидробиологических и морфологических работ. Данная программа реализуется педагогом дополнительного образования, к.б.н. Майковой Ольгой Олеговной.

3.4. Формы аттестации. Оценочные материалы

Входная диагностика: при входной диагностике учитывается желание детей получать новые знания в области байкаловедения, начальный уровень подготовки учащихся в данной области значения не имеет. Начать обучение по программе можно в любое время.

Текущий контроль: для текущего контроля используются тесты (см. Приложение 2).

Промежуточная (итоговая) аттестация: Промежуточная (итоговая) аттестация осуществляется с помощью итоговых проверочных заданий, которые проводятся в конце года. Задания разработаны в нескольких вариантах, состоящих из трех частей, где учащимся предлагается объяснить термины, ответить на вопросы, поработать с иллюстрациями (карты, фотографии, рисунки). Для оценки результативности учащихся 1 и 2 годов обучения разработаны варианты проверочных заданий (См. Приложение 2).

Для оценки результативности учащихся 3-го и 4-го года обучения используются готовые настольные Интеллектуальные игры «Путешествие вокруг Байкала» (автор Кошкарёва Л.) и «Байкальский сундучок», в том числе и в интерактивном виде: <http://www.everydropmatters.ru/game/>.-

Данная система позволяет комплексно подойти к оценке знаний учащихся, так как дает возможность оценить не только качество усвоенных знаний, но также умение анализировать (объединять, сравнивать) пройденный материал, работать с картами, ориентироваться в наглядном материале.

Лабораторные работы в приложении 1.

3.5. Методические материалы

- **особенности организации образовательного процесса** – обучение проходит только в очной форме

- **формы организации учебного занятия**

При реализации программы «Байкаловедение» используются следующие образовательные технологии:

- лекционные занятия, на которых учащимся даются теоретические основы заданной темы
 - проблемная лекция
- в начале занятия перед учащимися ставится вопрос, который нужно решить

- дискуссия, круглый стол
перед учащимися в начале занятия ставится задача (проблема), которая не имеет однозначного решения. К концу занятия учащиеся должны прийти к компромиссному решению (нескольким альтернативным решениям).

- видео-лекция
учащимся предлагается теоретический материал по теме в виде фильма
- выездное занятие (встреча с интересными людьми)
учащиеся получают теоретические и практические знания при встрече с сотрудниками научно-исследовательских институтов (ЛИН СО АН, СИФИБР СО РАН), высших учебных заведений (Биолого-почвенный факультет ИГУ, Ботанический сад ИГУ)

- лабораторное занятие
практическое занятие с применением лабораторного оборудования (микроскоп, бинакуляр, химические реактивы, рН-метр и т.д.)

- практическое занятие
работа с наглядным материалом (гербарием, фиксированными препаратами животных), картами

- эксперимент
педагог ставит перед учащимися задачу, ответ на которую можно получить экспериментально. Учащиеся планируют и проводят эксперимент под контролем педагога. Анализируют результат.

Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса:

- *По источнику познания:*
 - словесный (объяснение, рассказ, инструктаж, дискуссия)
 - практический (работа с картами, лабораторные занятия, фотографирование);
 - наглядный (демонстрация фиксированных препаратов, иллюстрирование, видео);
 - работа с литературой (работа с учебником, научными статьями, книгами);
- *По типу познавательной деятельности:*
 - объяснительно-иллюстративный (восприятие и усвоение готовой информации);
 - проблемный (дискуссия, проблемная ситуация);
 - исследовательский (самостоятельная научно-исследовательская деятельность)
- *На основе структуры личности:*
 - методы формирования сознания, понятий, взглядов, убеждений (рассказ, беседа, показ иллюстраций, индивидуальная работа);
 - методы стимулирования и мотивации учебной деятельности и поведения (одобрение, похвала, поощрение, игровые эмоциональные ситуации, использование общественного мнения, примера).

Для проведения занятий используется обязательная литература:

1. Жизнь пресных вод СССР. М-Л.: Изд-во АН СССР, 1940-1950. – Т.1-Т.3.
2. Общие основы изучения водных экосистем. Л.: Наука. 1979.
3. Кожов М.М. Очерки по байкаловедению. Иркутск, 1972. - С.85 - 87.
4. Кузеванова Е.Н. Байкаловедение: живой мир Байкала. Человек на Байкале. Спецкурс для общеобразовательных учебных заведений. 6, 7 кл. Иркутск, 2006. – 224 с.
5. Кузеванова Е.Н., Сергеева В.Н. Байкаловедение. Байкал с древнейших времен до наших дней. – Иркутск, 2010, 256 с.
6. Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск: ООО «Форвард», 2012, 320 с.
7. Байкаловедение : учеб. пособие / Н. С. Беркин, А. А. Макаров, О. Т. Русинек. – Иркутск : Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. – 291 с.

Интернет-источники

3.6. Список литературы

Основной:

- Кузеванова Е.Н. Байкаловедение: живой мир Байкала. Человек на Байкале. Спецкурс для общеобразовательных учебных заведений. 6, 7 кл. Иркутск, 2006. – 224 с.
- Кузеванова Е.Н., Сергеева В.Н. Байкаловедение. Байкал с древнейших времен до наших дней. – Иркутск, 2010, 256 с.
- Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск: ООО «Форвард», 2012, 320 с.
- Байкаловедение : учеб. пособие / Н. С. Беркин, А. А. Макаров, О. Т. Русинек. – Иркутск : Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. – 291 с.

Дополнительной:

- Тахтеев В.В. Очерки о бокоплавах озера Байкал (систематика, сравнительная экология, эволюция). Иркутск, 2000. – 320 с.
- Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск: ООО «Форвард», 2012, 320 с.
- Тимошкин О.А. Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Том 1. Озеро Байкал. Книга 1 // Н.: Наука, 2001
- Тимошкин О.А., Мазепова Г.Ф., Мельник Н.Г. и др. Атлас и определитель пелагиобионтов Байкала (с краткими очерками по их экологии). Н.: Наука, 1995. С. 14.
- Безлепкин А. Экспедиция. Байкал. Властелины льда // national geographic. 2009.
- Петров Е.А., А.В. Воронов, Л.И. Егорова, М.К. Иванов, Д.Р. Сармин, А.П. Суров 1997. Половозрастная структура и репродуктивный потенциал популяции байкальской нерпы *Pusa sibirica* (Pinnipedia, Phocidae). Зоологический журнал, т. 76, с. 743-749
- Петров Е.А., Л.И. Егорова 1998. Современное состояние популяции байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Pinnipedia, Phocidae): питание и упитанность. Зоологический журнал, т. 77, с. 593-600.
- Семовский С.В., М.Н. Шимараев, Н.Н. Минько, Р.Ю. Гнатовский 1998. Использование спутниковых наблюдений для исследования термических фронтов на Байкале. Исследование земли из космоса. N. 5, с. 65-75.
- Тарасова Е.Н. 1998. Компоненты трофического статуса в водах озер Байкал, Хубсугул и Телецкое. Сибирский экологический журнал, 5, с.383-390.
- Балданова Д.Р., Пронин Н. М. Скребни (тип *Acanthocephala*) фауны Байкала(морфология, фауна , экология // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна.Том II. Озера и реки Прибайкалья, Прихубсугуля, и озеро Хубсугул. Ройтман В.А., под ред. Тимошкин О.А. Новосибирск: Наука. Издательская фирма РАН; 2001; 158 с.
- Тимошкин О.А. , Т. Я. Ситникова О. Т. Русинек и др. // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна.Том II . Озера и реки Прибайкалья, Прихубсугуля, и озеро Хубсугул. под ред. Тимошкин О.А. Новосибирск: Наука; 2001; II . 800 с.
- Линевич А.А., Макарченко Е. А. Александров В. Н. Хирономиды Байкала и Прибайкалья. *Podonominae, Tanypodinae, Diamesinae, Prodiamesinae, Orthocladiinae.* //Аннотированный список видов и форм. Серия "Справочники и определители по флоре и фауне озера Байкал". Новосибирск: Наука; 2002; 136 с.
- Семерной В.П. Олигохеты озера Байкал. д.б.н. Тимм Т., д.б.н. Мазепова Г.Ф., к б.н. под ред. Тимошкин О.А. Наука; 2004; 528 с
- Тимошкин О.А. , Т. Я. Ситникова О. Т. Русинек и др. Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Том I. Озеро Байкал. Книга 2. под ред. Тимошкин О.А. Новосибирск: Наука; 2004; 790 с.
- Фирсова А.Д., Лихошвай Е.В. Атлас цист хризофитовых водорослей озера Байкал. Новосибирск: Наука; 2007; 148 с.

Ижболдина Л.А. // Атлас и определитель водорослей бентоса и перифитона озера Байкал (мейо-и макрофиты) с краткими очерками по их экологии / Лимнол. ин-т СО РАН. под ред. д-р биол.н. Тимошкин О.А., д-р биол.н. Генкал С.И. Новосибирск: Изд-во: Наука-центр; 2007; р. 248с.

Сапожникова Ю.П., Клименков И.В., Мельник Н.Г. Особенности морфологической поляризации сенсорных элементов слухового сакулярного эпителия у Байкальских рогатковидных рыб (Cottoidei).- Сенсорные системы, 2007, т. 21, №2, с. 140-146

Белых О.И., Помазкина Г. В. Тихонова И. В. Томберг И. В. Характеристика летнего фитопланктона и афототрофного пикопланктона озера Байкал в 2005г. // Альгология. 2007; 17(3):380-396

Помазкина Г.В. , Родионова Е. В. Мушникова О. Ю. Микрофитобентос Южного Байкала. //Альгология. 2008; 18(2):160-172

Сорокикова Л.М., Поповская Г. И. Синюкович В. Н. Томберг И. В. Башенхаева Н. В. Ташлыкова Н. А. Химический состав воды и фитопланктона водных объектов дельты р. Селенги в подледный период. // Вод. Ресурсы. 2006; 33(3):349-356

Поповская Г.И., Усольцева М. В. Фирсова А. Д. Лихошвай Е. В. Оценка состояния весеннего фитопланктона оз. Байкал в 2007г. // География и Природ. Ресурсы. 2008; (1):83-88

Ситникова Т. Я. Репсторф П. Эти моллюски живут только в Байкале. Журнал «Наука из первых рук», 2004

4. Иные компоненты

Приложение 1. Содержание лабораторных работ.

Приложение 2. Оценочные материалы.

Приложение 3. Календарно-тематический план

