

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

Рекомендована
решением методического
совета МАОУ ДО г.Иркутска
«Дворец творчества»

« 08 » 09 2017 г

протокол № 1

Согласовано
Директор Лимнологического
института СО РАН

Федотов А.П.

« 08 » сентября 2017 г № 75-00

Утверждена
приказом по МАОУ ДО
г.Иркутска «Дворец
творчества»

подпись « 12 » 09 2017 г

Дополнительная общеразвивающая программа

«Водная экология Байкальского региона»

Адресат программы: учащиеся 9–17 лет

Срок реализации: 5 лет

Направленность: естественнонаучная

Составители программы:

Глызин Александр Витальевич,
канд.биол.наук, педагог дополнительного образования
МАОУ ДО г.Иркутска «Дворец творчества»

Глызина Ольга Юрьевна
канд.биол.наук, старший научный сотрудник,
руководитель УПУ «Экспериментальный пресноводный аквариумный комплекс
байкальских гидробионтов» Лимнологического института СО РАН

г. Иркутск 2017 год

1. Пояснительная записка

Программа разработана на основе личного опыта, с учётом опыта коллег в соответствии с нормативными документами в сфере образования:

- Федерального Закона от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 года № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы организаций дополнительного образования детей»»;
- Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р);
- Положения о дополнительной общеразвивающей программе утвержденного приказом по МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества» 29.08.2017 г № 37-ОД.

Направленность программы ДО – естественнонаучная.

Актуальность программы и педагогическая целесообразность программы.

Программа отвечает на сложившийся в обществе социальный запрос на формирование у подрастающего поколения экологического сознания, направленного на гармонизацию отношений общества и природы. Она позволяет учащимся определиться с их пригодностью в качестве будущего места профессионального приложения сил. Занятия позволяют раскрыть, и развить интеллектуальные и творческие способности, и создают условия для развития личностных качеств учащихся, позволяя адаптироваться в современном обществе.

Отличительные особенности программы заключаются в вовлечении детей в реальную научно-исследовательскую деятельность в условиях дополнительного образования.

Программа *«Водная экология Байкальского региона»* представляет собой одно из направлений детского научного творчества и имеет тесные связи с другими направлениями эколого-биологического профиля МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества» и Малой академии наук ИНЦ СО РАН.

Программа предусматривает, кроме получения учащимися теоретических знаний, принятия ими участия в настоящих научных проектах на базе уникальной научной установки «Экспериментальный пресноводный аквариумный комплекс байкальских гидробионтов» Лимнологического института СО РАН (ПАК) и организмов озера Байкал из его живых коллекций (Приложение 1). Как любое научное творчество, деятельность учащихся заставляет их сталкиваться с вопросами, изучаемыми в программе основного образования – зоологии, экологии, информатики, математики, географии и т.д., стимулируя глубокое и заинтересованное их изучение. Непосредственная работа учащихся с объектами живой природы родного края создает условия для формирования разумного к ней отношения, основанного на понимании ее законов.

Главным отличием программы является комплексный подход к решению задач дополнительного образования с внедрением вариативности форм и содержания образовательного процесса, позволяющий ребенку осваивать материал программы, двигаясь по собственному образовательному маршруту в соответствии со своими склонностями и способностями. Внутренний комфорт, в свою очередь, позволяет воспитаннику полнее реализовать свои способности.

По мере обучения определяются способности и интерес учащихся к различным направлениям научной деятельности:

- к лабораторной обработке собранных материалов;
- к полевой работе, сбору материалов на выездах и в экспедициях;
- к собственно интеллектуальной деятельности, направленной на анализ

полученных результатов;

- к публичному представлению результатов научной деятельности, пропаганде полученных знаний по гидробиологии и экологии Прибайкалья;
- к вспомогательной деятельности, обеспечивающей исследовательские задачи.

Цель программы:

- Формирование знаний, умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности ученика, развития личности, способной к позитивному самовыражению через включение в научное творчество.

Задачи:

Обучающие (предметные):

- расширить и углубить знания по биологии, экологии Байкальского региона;
- сформировать умения и навыки исследовательской работы (умение самостоятельно ставить исследовательские задачи, выбирать адекватные способы их решения, организовывать все стадии сбора, обработки и представления информации);
- научить учащихся методам изучения природных объектов;
- научить детей организовывать свое пребывание в «дикой» природе без вреда для неё и для себя.

Развивающие (метапредметные):

- развить стремление познавать природу родного края;
- способствовать формированию профессионального самоопределения личности;
- развить коммуникативные качества детей;
- сформировать навыки работы с литературой, оформления проектов;
- обучить тактике диалога и защиты своей работы во время выступлений.

Воспитательные (личностные):

- привить нормы экологической этики нахождения в природной среде;
- содействовать развитию потребности общения с природой;
- воспитание патриотических и эстетических чувств.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в объединении «Водная экология» эколого-туристского центра МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества». Это школьники 9 – 17 лет, проявляющие интерес изучению гидробиологии, экологии и байкаловедению и/или экспериментальной и полевой исследовательской работе. Численность группы - 15 человек, состав разновозрастной (в пределах 1-2 лет).

Детское объединение «Водная экология» формируется на основе результатов собеседования с родителями и детьми в ходе приема в коллективы МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества» ежегодно с 1 по 10 сентября. Возможен дополнительный набор воспитанников в ходе первого триместра учебного года.

Срок освоения программы: 5 лет, 180 недель, 45 месяцев

Формы обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий – Занятия проводятся на первом году обучения 2 раза в неделю по 2 учебных часа. На последующих годах 2 раза в неделю по 3 учебных часа. Продолжительность 1 учебного часа - 45 минут, перерыв не менее 10 минут.

Особенности организации образовательного процесса. Занятия в объединении «Водная экология» строятся таким образом, чтобы учащийся мог практически заниматься исследовательской деятельностью эколого-биологической направленности. Занятия делятся на: лекционные, практические (лабораторные, экспериментальные) и экскурсионные. Лекционные занятия создают необходимую базу знаний, на которые учащийся может опираться в ходе самостоятельной исследовательской деятельности. Лабораторные занятия позволяют предметнее освоить отдельные значимые положения теории, познакомиться с лабораторным оборудованием (экспериментальные аквариумы, микроскоп, осветитель, микротом, экспресс-тест-системы, и т.д.) и освоить приемы работы с ним. Экскурсионные занятия позволяют освоить технологию безопасного пребывания в естественной среде, познакомиться с полевым наблюдением, расширить кругозор обучающихся и сплотить будущую научно-исследовательскую группу.

Программа также включает курс - «*Методика полевых эколого-биологических исследований для школьников*» для учащихся проводящих научно-исследовательские работы на базе летнего лагеря «Ольхон».

Целью курса является подготовка учащихся к проведению летних полевых научно-исследовательских работ, в плане обучения их методам:

- определения видов растений и животных,
- описания фито- и зооценозов,
- оценки загрязненности водных и наземных биоценозов,
- организации работ по обследованию и проектированию охраняемых природных территорий, в местах произрастания редких, охраняемых видов.

2.Комплекс основных характеристик программы

Объем программы. Общее количество учебных часов, на весь период обучения, необходимых для освоения:

1.Основного курса программы – 1008 учебных часов.

Для первого года обучения – 144 учебных часа.

Для второго года обучения – 216 учебных часа.

Для третьего года обучения – 216 учебных часа.

Для четвертого года обучения – 216 учебных часа

Для пятого года обучения – 216 учебных часа.

2.Элективного курса «Методика полевых эколого-биологических исследований для школьников» - 144 учебных часа.

3.Индивидуальные занятия 36 часов.

Содержание программы

Таблица 1. Содержание курса «Водная экология Байкальского региона»

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1 год обучения				
1.	Раздел 1. Гидрология и гидробиология родного края			
1.1.	Тема 1.1. Вводное занятие	2	2	4
<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. <i>Практика:</i> Знакомство с Лимнологическим институтом СО РАН. Обсуждение планов.				
1.2.	Тема 1.2. Байкал – чудо природы	4	12	16
<i>Теория:</i> Географическое положение озера Байкал и его физические характеристики. <i>Практика:</i> Горы вокруг Байкала. Реки, впадающие и вытекающие из Байкала. Другие озёра вокруг Байкала. Острова, мысы Байкала. Погода на Байкале. Ветры на Байкале.				
1.3.	Тема 1.3. Чудеса байкальской воды	6	16	22
<i>Теория:</i> Свойства байкальской воды. Байкальские льды. Волны на Байкале. <i>Практика:</i> Живые фильтры байкальской воды. Байкальская губка. Бокоплавы. Байкальская эпишура. Опыты с байкальской водой.				
1.4.	Тема 1.4. Над водой и под водой	22	48	70
<i>Теория:</i> Птицы Байкала. Редкие и охраняемые птицы на Байкале. <i>Практика:</i> Рыбы Байкала. Эндемики Байкала. Нерпа. Водоросли Байкала. Высшие водные растения. Редкие животные Прибайкалья. Редкие растения Прибайкалья.				
1.5.	Тема 1.5. Времена года		32	32
<i>Практика:</i> Осенние явления на Байкале. Зима на Байкале. Жизнь под льдами Байкала. Жизнь под снегом. Растения зимой. Весенние явления на Байкале. Весенние изменения природы на берегах Байкала. Лето на Байкале. Нерест. Лето в горах Прибайкалья. Промежуточная аттестация				
ОБЪЕМ программы (2017-2018 учебный год):		34	110	144

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
2 год обучения				
2.	Раздел 2. Введение в гидробиологию Байкальского региона			
2.1.	Тема 2.1. Вводное занятие	1	2	3
<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. <i>Практика:</i> Формирование группы, обсуждение планов работы на год.				
2.2.	Тема 2.2. Место гидробиологии в современной науке	9		9
<i>Теория:</i> Определение критериев живого. Обзор многообразия современных биологических дисциплин, их предметы. Определение места гидробиологии и водной экологии в современной биологии.				
2.3.	Тема 2.3. Массовые и эндемичные гидробионты Байкальского региона	58	116	174
<i>Теория:</i> Знакомство с массовыми и эндемичными гидробионтами Байкальского региона. Особенности их строения, размножения, распространения и экологии. <i>Практика:</i> Учеба наблюдать, описывать, идентифицировать, проводить классификацию изучаемых объектов, овладевать навыками их содержания и исследования. Водные брюхоногие моллюски. Наземные брюхоногие моллюски. Пресноводные двустворчатые моллюски. Пиявки и олигохеты. Членистоногие. Низшие ракообразные. Ветвистоусые ракообразные. Высшие ракообразные.				

Пресноводные насекомые. Личинки стрекоз. Личинки поденок. Личинки веснянок. Водные клопы и водомерки. Водяные жуки и их личинки. Личинки ручейников. Личинки двукрылых. Рыбы оз. Байкал. Земноводные оз. Байкал. Рептилии оз. Байкал. Водные млекопитающие оз. Байкал. Водоплавающие птицы оз. Байкал. Высшие водные растения. Пресноводные микроводоросли.				
2.4.	Тема 2.4. Подготовка публикации и публичного выступления		18	18
<i>Практика:</i> Особенности представления результатов в виде статьи, доклада, презентации. Знакомство с Положениями НПК различных уровней. Оформление текстов исследовательских работ, разработка презентации.				
2.5.	Тема 2.5. Итоговые обобщающие занятия		12	12
<i>Практика:</i> Представление и защита самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология».				
ОБЪЕМ программы (2017-2018 учебный год):		70	146	216

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
3 год обучения				
3.	Раздел 3. Введение в водную экологию Байкальского региона			
3.1.	Тема 3.1. Вводное занятие	1	2	3
<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. <i>Практика:</i> Формирование группы, обсуждение планов работы на год.				
3.2.	Тема 3.2. Постановка проблемы, сбор и обработка материала		18	18
<i>Практика:</i> Обследование водоемов г. Иркутска. Сбор живых гидробионтов. Первичная обработка материала. Сохранение гидробионтов в аквариумном комплексе. Выбор объекта исследования и методов исследований.				
3.3.	Тема 3.3. Алгоритм проведения НИР		24	24
<i>Практика:</i> Алгоритм проведения научных исследований; выбор направления работы; рабочая и научная гипотеза; объектная область исследования; объект исследования; предмет исследования; тема исследования; определение цели и задач исследования; выбор методов и методик при проведении различных исследований. Структура НИР. Особенности представления результатов в виде статьи, презентации, доклада.				
3.4.	Тема 3.4. Введение в водную экологию	12	12	24
<i>Теория:</i> Физико-химические условия существования гидробионтов. Физико-химические свойства воды. <i>Практика:</i> Стенэдафические и эвриэдафические гидробионты. Эврифотные и стенофотные организмы. Влияние природных факторов и человека на гидробионтов.				
3.5.	Тема 3.5. Разнообразие гидробионтов	27	27	54
<i>Теория:</i> Экологические зоны крупных водоемов. Гидробионты разных глубин. Население континентальных водоемов. Особенности гидробионтов рек, озер, болот. <i>Практика:</i> Жизненные формы гидробионтов. Активное и пассивное движение. Особенности дыхания гидробионтов. Цикломорфоз. Пресноводная фауна Байкала.				
3.6.	Тема 3.6. Популяции гидробионтов и гидробиоценозы	24	24	48
<i>Теория:</i> Структура популяций гидробионтов: величина и плотность популяции, пространственная структура, размерная, возрастная, половая структура. Функциональные особенности популяций. Динамика численности популяций. <i>Практика:</i> Рост популяций. Динамика биомассы популяций. Суточная, сезонная и годовая динамика. Структура гидробиоценозов: видовая, трофическая, хорологическая				

и размерная. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозе.				
3.7.	Тема 3.7. Ресурсы водных экосистем	12	21	33
<p><i>Теория:</i> Общие принципы исследования продукции водных животных. Биологические ресурсы. Воспроизводство биоресурсов. Методы формирования гидробиоценозов. Особенности функционирования водных экосистем.</p> <p><i>Практика:</i> Методы определения продукции различных групп гетеротрофов. Аквакультура как перспективное направление хозяйственной деятельности человека. Биоресурсы водных экосистем Байкальского региона. Промежуточная аттестация.</p>				
3.8.	Тема 3.8. Итоговые обобщающие занятия		3	3
<p><i>Практика:</i> Разработка сценариев презентации, составление тезисов публичного выступления. Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология».</p>				
Резервное время				9
ОБЪЕМ программы (2017-2018 учебный год):		76	140	216

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
4 год обучения				
4.	Раздел 4. Экология и биология гидробионтов Байкальского региона			
4.1.	Тема 4.1. Вводное занятие	1	2	3
<p><i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ.</p> <p><i>Практика:</i> Формирование научно-исследовательских групп, обсуждение планов.</p>				
4.2.	Тема 4.2. Современные методы экспериментальной гидробиологии	9	33	42
<p><i>Теория:</i> Методы гидробиологических исследований.</p> <p><i>Практика:</i> Орудия лова планктона. Орудия сбора бентосных организмов. Способы сохранения живого материала и содержание гидробионтов. Изучение объектов под микроскопом. Изготовление временных препаратов. Изготовление постоянных препаратов. Отработка практических навыков сбора проб. Методы количественного учета гидробионтов. Оценки плотности популяции. Качественный анализ бентосных проб. Качественного анализ планктонных проб. Биологическая индикация загрязнения водоемов. Токсикологический контроль. гидробиологический мониторинг.</p>				
4.3.	Тема 4.3. Математические методы обработки биологических данных	9	27	36
<p><i>Теория:</i> Классическая статистика в гидробиологии.</p> <p><i>Практика:</i> Формирование выборки. Работа с базами данных. Выбор метода анализа. Работа в программе Statistica. Оценка взаимосвязи. Корреляция и регрессия. Множественное влияние факторов. Факторный анализ. Регрессионный анализ Кластерный анализ. Методы анализа пространственных данных.</p>				
4.4.	Тема 4.4. Изучение представителей байкальских гидробионтов	12	111	123
<p><i>Практика:</i> Аквариумные растения. Фитопланктон. Зеленые водоросли: <i>Ulothrix zonata</i>. <i>Draparnaldia</i> sp. Высшие водные растения: <i>Elodea canadensis</i> Michx. Роголистники: <i>Ceratophyllum demersum</i>. <i>Myriophyllum spicatum</i>. Рдесты. Водные мхи. Рыбы: <i>Paracottus kessleri</i>. <i>Cottocomephorus grewigkii</i>. <i>Comephorus baicalensis</i>. <i>Cottocomephorus inermis</i>. <i>Batrachocottus baicalensis</i>. <i>Limnocottus bergianus</i>. <i>Coregonus autumnalis migratorius</i>. <i>Coregonus lavaretus</i>. Гибридные формы сиговых рыб F1. <i>Perccottus glenii</i>, <i>Cyprinus carpio carpio</i>. <i>Cyprinus carpio</i>. <i>Rutilus rutilus</i>. <i>Perca fluviatilis</i>. <i>Thymallus arcticus baicalensis</i>. <i>Coregonus pidschian</i> Gmelin. <i>Cottocomephorus inermis</i>. Криосохранение половых продуктов. Байкальский омуль. Гибриды омуля и сига</p>				

Amphipoda: Brandtia latissima. Brandtia parasitica. Eulimnogammarus violaceus. Eulimnogammarus cianeus. Acanthogammarus victori. Eulimnogammarus vittatus. Gmelinoides fasciatus. Crypturopus tuberculatus. Penagonuurus viridis. Linevichella vortex. Brachyuropus grewingkii. Macrohectopus branickii. Parapallasea aff. vosnessenskii. Моллюски: Parabaikalia florii. Megalovalvata demersa. Губки: Lubomirskia baikalensis. Baicalospongia bacillifera. Baicalospongia intermedia. Планарии: Phagocata sibirica. Baikalobia guttata. Планктонные ракообразные. Ручейники. Baicalina reducta. Baicalina thamastoides. Thamastes dipterus. Промежуточная аттестация.				
4.6.	Тема 4.6. Итоговые обобщающие занятия		3	3
<i>Практика:</i> Разработка сценариев презентации, составление тезисов публичного выступления. Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология».				
Резервное время				9
ОБЪЕМ программы (2017-2018 учебный год):		108	108	216

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
5 год обучения				
Раздел 5. Организация и проведение научных исследований по водной экологии Байкальского региона				
5.1.	Тема 5.1. Вводное занятие	1	2	3
<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. <i>Практика:</i> Формирование научных групп, обсуждение планов работы на год.				
5.2.	Тема 5.2. Постановка проблемы организации и проведения научных исследований	15	33	48
<i>Теория и практика:</i> Алгоритм проведения научно-исследовательской работы; выбор направления работы; рабочая и научная (реальная) гипотеза; объектная область исследования; объект исследования; предмет исследования; тема исследования; определение цели и задач исследования; выбор методов и методик при проведении различных исследований. Структура опытно – экспериментальной работы: констатирующий эксперимент; формирующий эксперимент; контрольный эксперимент; представление опытных данных. Формирование выводов - аналитическая оценка результатов исследований и перспективы дальнейших исследований.				
5.3.	Тема 5.3. Научно-исследовательская работа в «Пресноводном аквариумном комплексе»	30	114	144
<i>Теория и практика:</i> Работа по научно-исследовательским проектам. Проведение экспериментов, наблюдений, обработка полученных данных, анализ результатов.				
5.4.	Тема 5.4 Подготовка публикации и публичного выступления для участия в конкурсах и конференциях.	3	6	9
<i>Теория и практика:</i> Разработка сценариев презентации, составление тезисов публичного выступления. Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология» и их анализ.				
5.5.	Тема 5.5. Итоговые обобщающие занятия		12	12
<i>Практика:</i> Публичная защита научно-исследовательской работы. Итоговая аттестация.				
ОБЪЕМ программы на учебный год:		49	167	216

Таблица 2. Содержание курса «Методика полевых эколого-биологических исследований для школьников»

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1 год обучения				
1.	Раздел 1. Методика полевых эколого-биологических исследований для школьников			
1.1.	Тема 1.1. Методы исследования флоры водных экосистем	12	12	24
<i>Теория и практика:</i> Инструктаж по ТБ. Группа экотипов. Настоящие водные растения. Группа экотипов. Прибрежно-водные растения. Выбор объекта (или объектов) исследований. Планирование основных маршрутов исследований. Выявление флористического состава водного объекта. Описание флоры водного объекта. Составление картосхем водных объектов. Изучение фитоценотического состава водного объекта. Описание растительности водоемов. Изучение запасов биомассы макрофитов. Изучение процессов зарастания и продукции водных фитоценозов.				
1.2.	Тема 1.2. Методы исследования наземных экосистем	24	24	48
<i>Теория и практика:</i> Методика исследования наземной флоры сосудистых растений. Методика геоботанических исследований. Изучение лесной растительности. Изучение луговой и степной растительности. Описание луговой и степной растительности. Изучение болотной растительности. Изучение сорно-полевой растительности. Краткая характеристика сорно-полевой растительности. Описание сорно-полевой растительности. Методы популяционных исследований. Математическая обработка данных. Гербаризация сосудистых растений.				
1.3.	Тема 1.3. Методы энтомологических исследований	8	8	16
<i>Теория и практика:</i> Оборудование для полевых энтомологических исследований. Методы изучения почвенных насекомых. Метод выплескивания. Изучение насекомых в наносах на берегах водоемах. Методы изучения насекомых, обитающих на растениях. Изучение активно летающих насекомых. Изучение водной энтомофауны. Хранение энтомологического материала.				
1.4.	Тема 1.4. Методы гидробиологических исследований	10	10	20
<i>Теория и практика:</i> Изучение пресноводной альгофлоры. Выбор станций и трансект. Методы сбора пресноводных водорослей. Отбор проб фитопланктона. Отбор проб фитобентоса. Отбор проб перифитона. Концентрирование и фиксация проб. Количественный учет водорослей. Методы изучения зоопланктона. Методы изучения макрозообентоса. Консервация и этикетирование проб. Анализ проб.				
1.5.	Тема 1.5. Методы ихтиологических исследований	12	12	24
<i>Теория и практика:</i> Методы отлова и консервирования. Изучения морфометрических характеристик. Методы изучения роста и возраста. Методы изучения питания. Изучение плодовитости и зрелости. Ихтиологический мониторинг. Методы количественного учета. Методы изучения активности. Изучение структуры популяций. Методики изучения питания.				
1.6.	Тема 1.6. Биоиндикация	6	6	12
<i>Теория и практика:</i> Фитоиндикация экологической обстановки. Фитоиндикаторы полезных ископаемых. Индикаторы грунтовых вод. Индикаторы механического состава почв. Созологическая фитоиндикация. Экологические задачи				
ОБЪЕМ программы (2017-2018 учебный год):		72	72	144

Таблица 3. Содержание индивидуальных занятий

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1 год обучения				
1.	Раздел 1. Индивидуальная научно-исследовательской работа			
1.1.	Тема 1.1. Вводное занятие	1	1	2
<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. <i>Практика:</i> Знакомство с Лимнологическим институтом СО РАН. Обсуждение планов.				
1.2.	Тема 1.2. Постановка проблемы, сбор и обработка материала	4	4	8
<i>Теория и практика:</i> Обследование водоемов г. Иркутска. Сбор живых гидробионтов. Первичная обработка материала. Изучение объектов под микроскопом. Изготовление временных препаратов. Способы сохранения живого материала и содержание гидробионтов.				
1.3.	Тема 1.3. Алгоритм проведения самостоятельной научно-исследовательской работы	7	7	14
<i>Теория:</i> Структура НИР. Выбор объекта исследования. Выбор направления работы; Рабочая и научная гипотеза; Объектная область и объект исследования; Предмет исследования; Тема исследования; Определение цели и задач исследования; Выбор методов исследований. <i>Практика:</i> Проведение наблюдений и постановка экспериментов				
1.4.	Тема 1.4. Подготовка публикации и публичного выступления	4	4	8
<i>Теория:</i> Особенности представления результатов в виде статьи, презентации, доклада. <i>Практика:</i> Разработка сценариев презентации, составление тезисов публичного выступления.				
1.5.	Тема 1.5. Итоговые обобщающие занятия		4	4
<i>Практика:</i> Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология», в школе, детских садах и их анализ.				
ОБЪЕМ программы (2017-2018 учебный год):		16	20	36

Планируемые результаты

- **Личностные результаты.** Ожидается, что учащийся:
 - приобретет устойчивый интерес в области эколого-биологических наук;
 - обогатится пониманием ценности научного поиска, идеями о необходимости разумного отношения к природе и способах гармонизации отношений общества и среды;
 - научится самостоятельно организовывать исследования и руководить группой;
 - определится в выборе будущей профессии.
- **Метапредметные результаты:** Ожидается, что учащийся:
 - приобретет опыт конструктивной работы в составе команды;
 - освоит методы анализа и синтеза, методы математической и компьютерной обработки данных исследований, основные способы донесения результатов до научного сообщества;
 - освоит на базовом уровне все основные этапы научного творчества - от сбора первичных данных до публикации результатов работы;
 - приобретет устойчивые навыки сопутствующих научному творчеству - печати на компьютере, фото и видеосъемки живых объектов и др..
- **Предметные результаты:** Ожидается, что учащийся:

- получит глубокие представления о гидробионтах, их биологических и экологических особенностях, проблемах водной экологии Прибайкалья и оз. Байкал;
- освоит методы современной экспериментальной биологии;
- получит знания, необходимые для квалифицированной экспериментальной работы в гидробиологических исследованиях.

3.Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Учебные планы

Таблица 4. Учебные планы

№ п/п	Наименование разделов, тем программы	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1 год обучения					
1.	Раздел 1. Гидрология и гидробиология родного края				
1.1.	Тема 1.1.Вводное занятие	2	2	4	
1.2.	Тема 1.2. Байкал – чудо природы	8	8	16	
1.3.	Тема 1.3. Чудеса байкальской воды	11	11	22	
1.4.	Тема 1.4. Над водой и под водой	35	35	70	
1.5.	Тема 1.5. Времена года	16	16	32	
ОБЪЕМ программы на учебный год:		72	72	144	Тестирование
2 год обучения					
2.	Раздел 2. Введение в гидробиологию Байкальского региона				
2.1.	Тема 2.1. Вводное занятие	1	2	3	
2.2.	Тема 2.2. Место гидробиологии в современной науке	9		9	
2.3.	Тема 2.3. Массовые и эндемичные гидробионты Байкальского региона	58	116	174	
2.4.	Тема 2.4. Подготовка публикации и публичного выступления		18	18	
2.5.	Тема 2.5. Итоговые занятия		12	12	
ОБЪЕМ программы на учебный год:		70	146	216	Тестирование
3 год обучения					
Раздел 3. Введение в водную экологию Байкальского региона					
3.1.	Тема 3.1. Вводное занятие	2	2	4	
3.2.	Тема 3.2. Постановка проблемы, сбор и обработка материала	8	8	16	
3.3.	Тема 3.3. Алгоритм проведения НИР	12	12	24	
3.4.	Тема 3.4. Введение в водную экологию	13	13	26	
3.5.	Тема 3.5. Разнообразие гидробионтов	28	28	56	
3.6.	Тема 3.6. Популяции гидробионтов и гидробиоценозы	24	24	48	
3.7.	Тема 3.7. Ресурсы водных экосистем	17	17	34	
3.8.	Тема 3.8. Итоговые обобщающие занятия	4	4	8	

ОБЪЕМ программы на учебный год:		108	108	216	Тестирование
4 год обучения					
Раздел 4. Экология и биология гидробионтов Байкальского региона					
4.1.	Тема 4.1. Вводное занятие	2	2	4	
4.2.	Тема 4.2. Современные методы экспериментальной гидробиологии	16	16	32	
4.3.	Тема 4.3. Математические методы обработки биологических данных	10	10	20	
4.4.	Тема 4.4. Работа по персональным темам	4	4	8	
4.5.	Тема 4.5. Изучение представителей байкальских гидробионтов	70	70	140	
4.6.	Тема 4.6. Итоговые занятия	6	6	12	
ОБЪЕМ программы на учебный год:		108	108	216	Тестирование
5 год обучения					
Раздел 5. Организация и проведение научных исследований по водной экологии					
5.1.	Тема 5.1. Вводное занятие	2	2	4	
5.2.	Тема 5.2. Постановка проблемы организации и проведения НИР	20	20	40	
5.3.	Тема 5.3. Научно-исследовательская работа в «Пресноводном аквариумном комплексе»	70	70	140	
5.4.	Тема 5.4 Подготовка публичного выступления для участия в конкурсах и конференциях.	8	8	16	
5.5.	Тема 5.5. Публичная защита научно-исследовательской работы	6	6	12	
5.6.	Тема 5.6. Итоговые занятия	2	2	4	
ОБЪЕМ программы на учебный год:		108	108	216	Тестирование

Таблица. 5. Учебный план курса «Методика полевых эколого-биологических исследований для школьников»

№ п/п	Наименование разделов, тем программы	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		Теория	Практика	ВСЕГО	
1.	Раздел 1. Методика полевых эколого-биологических исследований				
1.1.	Тема 1.1. Методы исследования флоры водных экосистем	12	12	24	
1.2.	Тема 1.2. Методы исследования наземных экосистем	24	24	48	
1.3.	Тема 1.3. Методы энтомологических исследований	8	8	16	
1.4.	Тема 1.4. Методы гидробиологических исследований	10	10	20	
1.5.	Тема 1.5. Методы ихтиологических исследований	12	12	24	
1.6.	Тема 1.6. Биоиндикация	6	6	12	
ОБЪЕМ программы на учебный		72	72	144	Защита НИР

год:				
------	--	--	--	--

Таблица. 6. Учебный план индивидуальных занятий

№ п/п	Наименование разделов, тем программы	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		Теория	Практика	ВСЕГО	
1 год обучения					
1.	Раздел 1. Индивидуальная научно-исследовательской работа				
1.1.	Тема 1.1. Вводное занятие	1	1	2	
1.2.	Тема 1.2. Постановка проблемы, сбор и обработка материала	4	4	8	
1.3.	Тема 1.3. Алгоритм проведения самостоятельной научно-исследовательской работы	7	7	14	
1.4.	Тема 1.4. Подготовка публикации и публичного выступления	4	4	8	
1.5.	Тема 1.5. Итоговые занятия		4	4	
ОБЪЕМ программы на учебный год:		18	18	36	Защита НИР

3.2. Календарный учебный график

Календарные учебные графики представлены в рабочих программах.

3.3. Условия реализации программы:

3.3.1. Кадровые:

- педагог дополнительного образования МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества», к.б.н. А.В. Глызин;

- ученые Лимнологического института СО РАН;

- преподаватели биологии и географии школ г. Иркутска.

3.3.2. Материально-технические:

Для работы объединения «Водная экология» имеются помещения, для проведения учебных и лабораторных занятий. Обучающиеся имеют возможность пользоваться, научным оборудованием, живой коллекцией байкальских гидробионтов, библиотекой, компьютерной техникой и доступом в интернет, при работе как в ПАК ЛИИ СО РАН, так и на базе МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества».

3.4. Формы аттестации. Оценочные материалы.

Входная диагностика: При комплектовании групп учитываются лишь интерес детей к данной области знаний. Какие-либо требования к уровню подготовки не предъявляются. Приветствуется разновозрастное комплектование групп для взаимного обучения. При этом вхождение в программу и окончание обучения возможно на любой год обучения в соответствии с возрастом обучающегося.

Текущий контроль: При реализации программы используются такие методы контроля и управления образовательным процессом как тестирование, ответы на контрольные вопросы, анализ результатов конкурсов, научных конференций и экспериментальной работы. Тестовый контроль знаний предусматривает проверку

пассивного усвоения знаний. Для тестового опроса используются разработанные автором тесты по экологии (пример см. Приложение 3).

Промежуточная (итоговая) аттестация: Промежуточный и итоговый контроль знаний предусматривает как тестирование учащихся, так и анализ их участия в городских, окружных, региональных, областных и Всероссийских научных конференциях школьников, конкурсах и олимпиадах

Оценочные материалы – заявленное тестирование представлено в электронном Приложении.

3.5. Методические материалы

Метод обучения – исследовательский.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная и групповая.

При реализации программы учитываются такие *принципы обучения* как индивидуальность каждого из учащихся, доступность подачи материала, преемственность и результативность.

Формы организации учебного занятия.

При прохождении программы в *объединении «Водная экология»* используются различные формы организации занятий:

- базовые лекции педагога дополнительного обучения;
- лабораторные работы;
- тематические лекции, организуемые старшими учащимися и учеными-профессионалами;
- коллективная творческая лабораторная работа в ПАК ЛИН СО РАН;
- экскурсии в музеи, научные институты и ВУЗы г. Иркутска эколого-биологического профиля;
- однодневные и многодневные выезды в живую природу;
- летняя полевая научно-исследовательская работа на базе лагеря «Ольхон»;
- участие в олимпиадах по биологии, научных конференциях;
- подготовка печатных работ.

Педагогические технологии:

- система опережающих домашних заданий;
- работа в группах по заданию;
- «мозговой штурм»;
- все занятия проводятся с применением ИКТ;
- оценка работ проходит в форме конференции.

Алгоритм учебного занятия.

1-час: заслушивание и обсуждение информации, подготовленной членами объединения по объекту исследования на основе анализа литературы и конспекта научных статей; выявление существующих проблем и рабочих гипотез для возможных научно-исследовательских проектов; занесение полученной новой информации в дневник наблюдений.

2(3)-час: проведение практических занятий с живыми представителями гидробионтов по заданию педагога или научного сотрудника института (наблюдение, описание, этикетирование, кормление и уход за гидробионтами и пр.); занесение

полученных результатов в дневник наблюдений; подведение итогов и выбор докладчиков на следующее занятие.

Дидактические материалы.

За годы работы подобрана различная литература для педагога и воспитанников, разработаны методические рекомендации и пособия. Для реализации образовательной программы сформирован комплект базовых лекций, лабораторных работ, других методических материалов для исследований различных направлений; коллекции живых и фиксированных природных объектов (примеры в Приложении 2-5).

Методические пособия, разработки

1. Андреева С.А., Кассис С.Н. Организация исследовательской деятельности обучающихся в учреждении дополнительного образования (Методические рекомендации). МАОУ ДОД «Детско-юношеский центр», Салехард, 2016. – 63 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/metodicheskie-rekomendacii-organizaciya-nauchnoy-deyatelnosti-v-uchrezhdenii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-1296198.html/> (Дата обращения: 10.04.2016).
2. Белова Н.И., Н.Н. Наумова. Экология в мастерских, СПб: Паритет, 2004. – 224 с.
3. Винберг Г.Г. Общие основы изучения водных экосистем. Л.: Наука., 1979.- 116 с.
4. Глызина О.Ю., Глызин А.В. Особенности дополнительного экологического образования одаренных детей // Психолого-педагогические проблемы одаренности: теория и практика, Иркутск, Изд-во ИГПУ, 1999. - Кн.2.- С.107-111
5. Глызина О.Ю., Глызин А.В. Пример интеграции общеобразовательных программ биологического цикла со специализированными экологическими программами дополнительного образования // Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин, Иркутск, 1999. - С.141-145
6. Глызина О.Ю., Глызин А.В. Пример формирования культуры здоровья школьников с помощью специализированных экологических программ дополнительного образования // «Здоровье и образование», Иркутск, 2002. – С.14.
7. Кузеванова Е.Н., Глызин А.В. и др. Учебная и исследовательская деятельность школьников на Байкале // I Областной сборник инновационных учебных программ по дисциплинам естественнонаучного предметного блока.- Иркутск: Изд-во Иркутского гос. пед. ун-та, 2009.- С.79-88.
8. Глызин А.В. Алгоритм проведения учащимися научно-исследовательских работ на базе «Экспериментального аквариумного комплекса» Лимнологического института СО РАН (Методические рекомендации). МАОУ ДО г.Иркутска «Дворец творчества», Иркутск, 2015. -14 с. [Электронный ресурс]. URL: https://infourok.ru/metodicheskie_rekomendacii_algorithm_nauchno-issledovatel'skikh_rabot_s_detmi_v_centre-411631.htm

3.6. Список литературы

Основная литература для учащихся

1. Артаев О.Н., Башмаков Д.И., Безина О.В. и др. Методы полевых экологических исследований. – Саранск: Изд-во Мордов. Ун-та, 2014. – 412 с.
2. Гольд З.Г., Гольд В.М. Общая гидробиология (учебно-методическое пособие). СФУ, Красноярск, 2013. - 158 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.files.lib.sfu-kras.ru>. (Дата обращения: 10.08.2015).

3. Краткий курс лекций по гидробиологии (учебное пособие). Елабужский институт КФУ, Елабуга, 2015. – 90 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kpfu.ru/> (Дата обращения: 10.08.2015).

Дополнительная литература, рекомендуемая для учащихся и педагогов:

1. Атлас и определитель пелагиобионтов Байкала (с краткими очерками по их экологии) / Тимошкин О.А., Мазепова Г.Ф., Мельник Н.Г. и др. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 694 с.
2. Верещагин А.Л., Глызина О.Ю., и др. Культивирование пресноводной диатомеи *Synedra acus* в столитровом фотобиореакторе и оценка состава полученной биомассы. // Биотехнология; 2008; (4):55-63.
3. Винберг Г.Г. Общие основы изучения водных экосистем. – Л.: Наука, 1979. – 273 с.
4. Гиляров А.М. Популяционная экология. – М.: Изд-во МГУ, 1991.
5. Глызин А.В. и др. Изучение байкальских гидросимбионтов с помощью экспериментальных аквариумных установок // Вода: химия и экология; 2011; (2):35-40. (10649)
6. Зоологические экскурсии по Южному Байкалу. Беспозвоночные /Анищенко А.В., Аров И.В., Башарова Н.И. и др. – Иркутск: Прикладные технологии, 2001. – 276 с.
7. Ижболдина Л.А. Мейо- и макрофитобентос озера Байкал (водоросли). – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1990. – 176 с.
8. Исследования водных экосистем Восточной Сибири: Тр. Биолого-почв. ф-та ИГУ. Вып. 3. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2000. – 126 с.
9. Кожов М.М. Биология озера Байкал. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 315 с.
10. Кожов М.М. Очерки по байкаловедению.– Иркутск: Вост.-Сиб. кн.изд-во,1972. – 254 с.
11. Тахтеев В.В. Байкаловедение. Материалы к семинарским занятиям: Учебное пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2000. – 104 с.
12. Яшнов В.А. Практикум по гидробиологии. - М.: Высшая школа, 1969. - 428 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://elementy.ru/catalog/t60/Gidrobiologiya> Каталог научных сайтов. Гидробиология.
2. <http://www.lake.baikal.ru/ru/library> Научно-образовательный центр Байкал
3. http://www.zin.ru/Animalia/Pisces/rus/index_ru.html Пресноводные рыбы России

Периодические издания

1. Биологические науки
2. Гидробиологический журнал
3. Гидробиология моря
4. Водные ресурсы
5. Вопросы ихтиологии

4. Иные компоненты

- Рабочая программа «Водная экология Байкальского региона»
- Рабочая программа курса «Методика полевых эколого-биологических исследований для школьников»