

**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»  
протокол № 1 от 07.09.2021

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора ФГБУН  
Лимнологический  
институт СО РАН  
Анненков В.В.  
«17» сентября 2021



УТВЕРЖДЕНА  
приказом по  
МАОУ ДО г. Иркутска  
«Дворец творчества»  
от 07.09.2021 № 121/1-ОД

А.М. Кутимский

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Водная экология Байкальского региона»  
(базовый, продвинутый уровень)**

**Адресат программы:** дети 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 УНУ «Экспериментальный пресноводный аквариумный комплекс байкальских гидробионтов» Лимнологического института СО РАН

**Пользователь программы:** *Глызин Александр Витальевич,*

канд.биол.наук, педагог дополнительного образования

МАОУ ДО г.Иркутска «Дворец творчества»

г. Иркутск 2021 год

## Содержание

1. Пояснительная записка .....	3
1.1. Информационные материалы о программе.....	3
1.2. Направленность программы .....	3
1.3. Значимость (актуальность) и педагогическая целесообразность программы. ....	3
1.4. Отличительные особенности программы.....	3
1.5. Цель и задачи программы .....	4
1.6. Адресат программы .....	5
1.7. Срок освоения программы .....	5
1.8. Форма обучения .....	5
1.9. Режим занятий.....	5
1.10. Особенности организации образовательной деятельности. ....	5
2. Комплекс основных характеристик образования .....	6
2.1. Объем программы .....	6
2.2. Содержание программы .....	6
2.3. Планируемые результаты.....	10
3. Комплекс организационно-педагогических условий .....	11
3.1. Учебный план.....	11
3.2. Календарный учебный график .....	12
3.3. Аттестация учащихся. Оценочные материалы. ....	13
3.4. Методические материалы .....	14
3.5. Иные компоненты.....	16
3.5. 1. Условия реализации программы .....	16
3.5.2. Список литературы .....	17
3.5.3. Приложения.....	18
3.5.4. Календарно-тематический план .....	18

## **1. Пояснительная записка**

### **1.1. Информационные материалы о программе**

Дополнительная общеразвивающая программа «Водная экология Байкальского региона» (далее – 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 просвещения России от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», зарегистрированное в Министерстве юстиции Российской Федерации 18.12.2020 № 61573.

### **1.2. Направленность программы**

Естественнонаучная.

### **1.3. Значимость (актуальность) 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.

### **1.4. Отличительные особенности программы**

*Содержание программы относится к продвинутому уровню*, т.к. основной целью является вовлечение детей в реальную научно-исследовательскую деятельность в условиях дополнительного образования.

Программа «Водная экология Байкальского региона» имеет продвинутый уровень и 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 ИНИЦ СО РАН.

Программа предусматривает, кроме получения учащимися теоретических знаний, участие их 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 п.3.5.3. (Приложение 4). 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.

**Индивидуальный подход в обучении, в т. ч. в работе с одарёнными и высоко мотивированными детьми позволит спроектировать индивидуальную траекторию развития каждого учащегося,** которая проявляется в индивидуализации и дифференциации обучения. **Индивидуальная траектория развития учащихся** позволит им принять участие в конференциях различного уровня и выступить в них достойно.

Обучение строится по принципу от простого к сложному, усложнение учебного материала для одарённых и высокомотивированных детей. Для повышения эффективности образовательной деятельности используются **различные методы обучения:** исследовательский, практический и **современные образовательные технологии:** личностно-ориентированная, групповые технологии, технология исследовательского обучения. Практический метод выступает как основной метод обучения. **Методическое обоснование программы представлено в п.3.4 программы.**

Познавая природу родного края через исследования, учащиеся познают основы научной деятельности естественнонаучной направленности, проходят подготовительный этап в профессиональном самоопределении.

### **1.5. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование знаний, умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся, развития личности, способной к позитивному самовыражению через включение в научное творчество.

#### **Задачи**

##### **Образовательные:**

- углубить знания по биологии и экологии Байкальского региона (1-5 г/об.);
- сформировать умения и навыки исследовательской работы (умение самостоятельно ставить исследовательские задачи, выбирать адекватные способы их решения, организовывать все стадии сбора, обработки и представления информации) (2-5 г/об.);
- научить учащихся методам изучения природных объектов (2-5 г/об.);
- научить детей организовывать свое пребывание в «дикой» природе без вреда для неё и для себя (1-5 г/об.).

##### **Развивающие:**

- развить стремление познавать природу родного края (1 г/об.);
- способствовать формированию профессионального самоопределения (2-5 г/об.);
- сформировать навыки работы с литературой, оформления проектов (2-4 г/об.);
- обучить тактике диалога и защиты своей работы во время выступлений (1-5 г/об.).

##### **Воспитательные:**

- привить нормы экологической этики нахождения в природной среде (1-5 г/об.);
- содействовать развитию потребности общения с природой (1-5 г/об.);
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности (1-5 г/об.).

**Планируемые результаты** соответствуют цели и задачам: у учащихся формируются вышеперечисленные знания, умения и навыки. **Планируемые результаты представлены в п.2.3 программы.**

## **1.6. Адресат программы**

Программа предназначена для детей (мальчиков и девочек) 9-17 лет, проявляющих интерес к изучению гидробиологии, экологии и байкаловедения и/или экспериментальной и полевой исследовательской работе. Численность группы до 15 человек. На индивидуальное обучение зачисляются учащиеся, проявившие интерес к научно-исследовательской деятельности. Это могут быть мини-группы, либо отдельные учащиеся по 1-2 ребёнка. На программу зачисляются дети на основе заявлений от родителей (законных представителей) несовершеннолетних детей, детей, достигших 14-летнего возраста. Возможен дополнительный набор в ходе первого триместра учебного года.

Состав групп разновозрастной, постоянный. На занятиях при таком комплектовании можно успешно реализовать принцип взаимообучения: старшие выступают организаторами групповой деятельности, руководят подготовкой групп к занятию, объясняют то, что не усвоено младшими, готовят их к ответу на занятия, осуществляют контроль за работой и оценку достижений группы и каждого учащегося

У детей младшего школьного возраста в связи с возрастным относительным преобладанием деятельности первой сигнальной системы, более развита наглядно-образная память, чем словесно-логическая. Дети быстрее запоминают и прочнее сохраняют в памяти конкретные сведения, события, лица, предметы, факты, чем определения, описания, объяснения. Лучше запоминается всё яркое, вызывающее эмоциональный отклик.

Дети 13-15 лет способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем более она им нравится.

Дети 16-17 лет любят дебаты и споры. Их воображение обычно находится под контролем рассудка и суждений.

Учитывая психологические особенности детей определяются формы занятий, задания для практических занятий, в т. ч. для проведения исследований.

## **1.7. Срок освоения программы**

5 лет, 180 недель, 45 месяцев (1116 часов).

## **1.8. Форма обучения**

Очная.

## **1.9. Режим занятий**

**Групповые занятия** проводятся 2 раза в неделю по 3 часа (6 часов в неделю, 1080 часов в год). Продолжительность 1 учебного часа - 45 минут, перерыв не менее 10 минут.

**Индивидуальные занятия** проводятся 1 раз в неделю по 1 часу (1 час в неделю, 36 часов в год). Продолжительность занятия 45 минут.

## **1.10. Особенности организации образовательной деятельности.**

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. Практический метод выступает как основной метод обучения. Экскурсионные занятия позволяют освоить технологию

безопасного пребывания в естественной среде, познакомиться с полевым наблюдением, расширить кругозор обучающихся и сплотить будущую научно-исследовательскую группу.

Для создания развивающей образовательной среды на учебных занятиях используются **интерактивные методы обучения**: круглый стол (дискуссия, дебаты), мозговой штурм, мастер-класс, а также **современные образовательные технологии**: личностно-ориентированная, групповые технологии, технология исследовательского обучения. **Методическое обоснование программы представлено в п.3.4 программы.**

В ходе реализации программы проводится текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестации. В начале реализации программы проводится входной контроль. Подробно контроль и аттестация представлены в п.3.4 программы, оценочные материалы и критерии оценки в п. 3.5.3. (приложениях 1,2). Формы контроля по разделу, темам представлены в календарно-тематическом плане в п.3.5.4.

## 2. Комплекс основных характеристик образования

### 2.1. Объем программы

Общее количество учебных часов на весь период обучения, необходимых для освоения – 1116 учебных часов.

Для первого года обучения	– 216 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.
Индивидуальные занятия	- 36 учебных часов.

### 2.2. Содержание программы

#### 1 год обучения

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Методика эколого-биологических исследований для школьников</b>			
1.1.	Тема 1.1. Методы исследования флоры водных экосистем	18	18	36
<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	36	36	72
<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. Проведение научно-исследовательских работ	12	60	72
<i>Теория и практика:</i> Проведение наблюдений и постановка экспериментов по индивидуальным и групповым НИР. Обработка результатов исследований. Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Вода - источник жизни». Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Самое доброе исследование». Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Изучая мир растений».				
1.4.	Тема 1.4. Методы ихтиологических исследований	15	15	30

<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.				
1.5.	Тема 1.5. Биоиндикация	3	3	6
<i>Теория и практика:</i> Фитоиндикация экологической обстановки. Фитоиндикаторы полезных ископаемых. Индикаторы грунтовых вод. Индикаторы механического состава почв. Созологическая фитоиндикация. Экологические задачи				
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>102</b>	<b>114</b>	<b>216</b>

### 2 год обучения

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Введение в гидробиологию Байкальского региона</b>			
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.	<b>Тема 2.2. Место водной экологии гидробиологии в современной науке</b>	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.	<b>Тема 2.3. Массовые и эндемичные гидробионты Байкальского региона</b>	60	63	123
<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.	<b>Тема 2.4. Проведение научно-исследовательских работ</b>	10	59	69
<i>Теория и практика:</i> Проведение наблюдений и постановка экспериментов по индивидуальным и групповым НИР. Обработка результатов исследований. Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Вода - источник жизни». Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Самое доброе исследование». Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Изучая мир растений».				
2.5.	<b>Тема 2.5. Итоговые обобщающие занятия</b>		12	12
<i>Практика:</i> Разработка сценариев презентации, составление тезисов публичного выступления. Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология».				
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>70</b>	<b>146</b>	<b>216</b>

### 3 год обучения

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Введение в водную экологию Байкальского региона</b>			
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	12	12	24
<i>Практика:</i> Алгоритм проведения научных исследований; выбор направления работы; рабочая и научная гипотеза. Структура НИР. Особенности представления результатов.				
3.4.	Тема 3.4. Введение в водную экологию	12	12	24
<i>Теория:</i> Физико-химические условия существования гидробионтов. Свойства воды. <i>Практика:</i> Стенэдафические и эвриэдафические гидробионты. Эврифотные и стенофотные организмы. Влияние природных факторов и человека на гидробионты.				
3.5.	Тема 3.5. Разнообразие гидробионтов	16	17	33
<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. Проведение научно-исследовательских работ	10	59	69
<i>Теория и практика:</i> Проведение наблюдений и постановка экспериментов по индивидуальным и групповым НИР. Обработка результатов исследований. Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Вода - источник жизни». Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Самое доброе исследование». Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Изучая мир растений».				
3.7.	Тема 3.7. Ресурсы водных экосистем	12	21	33
<i>Теория:</i> Общие принципы исследования продукции водных животных. Биологические ресурсы. Воспроизводство биоресурсов. Методы формирования гидробиоценозов. Особенности функционирования водных экосистем. <i>Практика:</i> Методы определения продукции различных групп гетеротрофов. Аквакультура как перспективное направление хозяйственной деятельности человека. Биоресурсы водных экосистем Байкальского региона.				
3.8.	Тема 3.8. Итоговые обобщающие занятия		12	12
<i>Практика:</i> Разработка сценариев презентации, составление тезисов публичного выступления. Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология».				
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>63</b>	<b>153</b>	<b>216</b>

#### 4 год обучения

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Экология и биология гидробионтов Байкальского региона</b>			
4.1.	Тема 4.1. Вводное занятие	1	2	3
<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. <i>Практика:</i> Формирование научно-исследовательских групп, обсуждение планов.				
4.2.	Тема 4.2. Современные методы экспериментальной гидробиологии	21	21	42
<i>Теория:</i> Методы гидробиологических исследований. <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. Качественный анализ проб. Биологическая индикация загрязнения водоемов. Токсикологический контроль.				



4.3.	Тема 4.3. Математические методы обработки биологических данных		36	36
<i>Теория:</i> Классическая статистика в гидробиологии. <i>Практика:</i> Формирование выборки. Работа с базами данных. Работа в программе Statistica. Оценка взаимосвязи. Методы анализа пространственных данных.				
4.4.	Тема 4.4. Изучение представителей байкальских гидробионтов		54	54
<i>Практика:</i> Аквариумные растения. Фитопланктон. Зеленые водоросли: <i>Ulothrix zonata</i> , <i>Draparnaldiasp.</i> Высшие водные растения: <i>Elodea canadensis</i> . 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</i> , <i>Rutilus rutilus</i> , <i>Perca fluviatilis</i> , <i>Thymallus arcticusbaicalensis</i> , <i>Coregonus pidschian</i> . Криосохранение половых продуктов. Байкальский омуль. Гибриды омуля и сига. Amphipoda: <i>Brandtia latissima</i> , <i>Brandtia parasitica</i> , <i>Eulimnogammarus violaceus</i> , <i>Eulimnogammarus cianeus</i> , <i>Acanthogammarus victori</i> , <i>Eulimnogammarus vittatus</i> , <i>Gmelinoides fasciatus</i> , <i>Crypturopus tuberculatus</i> , <i>Penagouurus viridis</i> , <i>Linevichella vortex</i> , <i>Brachyuropus grewingkii</i> , <i>Macrohectopus branickii</i> , <i>Parapallasea aff. vosnessenskii</i> . Моллюски: <i>Parabaikalia florii</i> , <i>Megalovalvata demersa</i> . Губки: <i>Lubomirskia baicalensis</i> , <i>Baicalospongia bacillifera</i> , <i>Baicalospongia intermedia</i> . Планарии: <i>Phagocatasibirica</i> , <i>Baikalobiaguttata</i> . Планктонные ракообразные. Ручейники. <i>Baicalina reducta</i> , <i>Baicalina thamastoides</i> , <i>Thamastes dipterus</i> . Промежуточная аттестация.				
4.5.	Тема 4.5. Проведение научно-исследовательских работ	10	59	69
<i>Теория и практика:</i> Проведение наблюдений и постановка экспериментов по индивидуальным и групповым НИР. Обработка результатов исследований. Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Вода - источник жизни». Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Самое доброе исследование». Подготовка публикации и публичного выступления к НПК «Изучая мир растений».				
4.6.	Тема 4.6. Итоговые обобщающие занятия		12	12
<i>Практика:</i> Разработка сценариев презентации, составление тезисов публичного выступления. Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология».				
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>32</b>	<b>184</b>	<b>216</b>

### 5 год обучения

<b>Раздел 5. Организация и проведение научных исследований по водной экологии Байкальского региона</b>				
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. Аналитическая оценка результатов исследований и перспективы дальнейших исследований.				
5.3.	Тема 5.3. Научно-исследовательская работа в «Пресноводном аквариумном комплексе»	33	120	153
<i>Теория и практика:</i> Работа по научно-исследовательским проектам. Проведение экспериментов, наблюдений, обработка полученных данных, анализ результатов. Подготовка публикации и				

публичного выступления для участия в конкурсах и конференциях. Разработка сценариев презентации, составление тезисов публичного выступления.				
5.4.	Тема 5.4. Итоговые обобщающие занятия		12	12
<i>Практика:</i> Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология» и их анализ. Итоговая аттестация.				
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>			<b>49</b>	<b>167</b>
<b>216</b>				

#### Для индивидуальных занятий

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Индивидуальная научно-исследовательской работа</b>			
1.1.	Тема 1.1. Вводное занятие	1	1	2
<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. <i>Практика:</i> Знакомство с лабораториями ЛИН 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. Способы сохранения живого материала и содержание гидробионтов.				
1.3.	Тема 1.3. Научно-исследовательская работа в «Пресноводном аквариумном комплексе» ЛИН СО РАН.	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.				
	<b>Раздел 2. Подведение итогов</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
1.5.	Тема 1.5. Итоговые обобщающие занятия		4	4
<i>Практика:</i> Представление самостоятельных исследовательских работ в объединении «Водная экология». Итоговая аттестация.				
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>			<b>16</b>	<b>20</b>
<b>36</b>				

### 2.3. Планируемые результаты

В ходе прохождения программы ожидается что учащийся получит результаты, предусмотренные материалом каждого этапа (года обучения):

#### **Знания:**

- получит теоретические знания о гидробионтах, их биологических и экологических особенностях, проблемах водной экологии Прибайкалья и оз. Байкал, (1-5 г\об.);
- овладеет специальной терминологией (1-5 г\об.);

#### **Умения и навыки:**

- освоит практические методы современной экспериментальной биологии (умения и навыки, предусмотренные программой) (1-5 г\об.);
- необходимые для владения специальным гидробиологическим оборудованием (1-5 г\об.).

В ходе реализации программы формируются личностные качества:

- нормы экологической этики нахождения в природной среде (1-5 г/об.);
- потребность общения с природой (1-5 г/об.);

- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности

### 3. Комплекс организационно-педагогических условий

#### 3.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, тем программы	Количество часов			Форма промежуточной итоговой аттестации
		Теория	Практика	Всего	
<b>1 год обучения</b>					
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Методика эколого-биологических исследований</b>				
1.1.	Тема 1.1. Исследование флоры водных экосистем	18	18	36	
1.2.	Тема 1.2 Исследование наземных экосистем	36	36	72	
1.3.	Тема 1.3. Проведение научно-исследовательских работ	10	60	72	
1.4.	Тема 1.4. Ихтиологические исследования	15	15	30	
1.5.	Тема 1.5. Биоиндикация	3	3	6	
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>102</b>	<b>114</b>	<b>216</b>	Тестирование, мониторинг
<b>2 год обучения</b>					
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Введение в гидробиологию Байкальского региона</b>				
2.1.	Тема 2.1. Вводное занятие	1	2	3	
2.2.	Тема 2.2. Место водной экологии и гидробиологии в современной науке	9		9	
2.3.	Тема 2.3. Массовые и эндемичные гидробионты Байкальского региона	60	63	123	
2.4.	Тема 2.4. Проведение научно-исследовательских работ	10	59	69	
2.5.	Тема 2.5. Итоговые обобщающие занятия		12	12	
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>80</b>	<b>136</b>	<b>216</b>	Тестирование, мониторинг
<b>3 год обучения</b>					
<b>Раздел 3. Введение в водную экологию Байкальского региона</b>					
3.1.	Тема 3.1. Вводное занятие	1	2	3	
3.2.	Тема 3.2. Постановка проблемы, сбор и обработка материала		18	18	
3.3.	Тема 3.3. Алгоритм проведения НИР	12	12	24	
3.4.	Тема 3.4. Введение в водную экологию	12	12	24	
3.5.	Тема 3.5. Разнообразие гидробионтов	16	17	33	
3.6.	Тема 3.6. Проведение научно-исследовательских работ	10	59	69	
3.7.	Тема 3.7. Ресурсы водных экосистем	12	21	33	
3.8.	Тема 3.8. Итоговые обобщающие занятия		12	12	
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>63</b>	<b>153</b>	<b>216</b>	Тестирование мониторинг
<b>4 год обучения</b>					
<b>Раздел 4. Экология и биология гидробионтов Байкальского региона</b>					
4.1.	Тема 4.1. Вводное занятие	1	2	3	

4.2.	Тема 4.2. Современные методы экспериментальной гидробиологии	21	21	42	
4.3.	Тема 4.3. Математические методы обработки биологических данных		36	36	
4.4.	Тема 4.4. Изучение представителей байкальских гидробионтов		54	54	
4.5.	Тема 4.5. Проведение научно-исследовательских работ	10	59	69	
4.6.	Тема 4.6. Итоговые занятия		12	12	
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>32</b>	<b>184</b>	<b>216</b>	Тестирование, мониторинг
<b>5 год обучения</b>					
5.0	<b>Раздел 5. Организация и проведение научных исследований по водной экологии Байкальского региона</b>				
5.1	Тема 5.1. Вводное занятие	1	2	3	
5.2	Тема 5.2. Постановка проблемы организации и проведения научных исследований	15	33	48	
5.3	Тема 5.3. Научно-исследовательская работа в «Пресноводном аквариумном комплексе»	33	120	153	
5.4	Тема 5.4. Итоговые обобщающие занятия		12	12	
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>49</b>	<b>167</b>	<b>216</b>	Защита НИР, мониторинг
<b>Для индивидуальных занятий</b>					
<b>Раздел 1. Научно-исследовательской работа – 32 часа</b>					
1	Тема 1.1. Вводное занятие	1	1	2	
2	Тема 1.2. Постановка проблемы, сбор и обработка материала	4	4	8	
3	Тема 1.3. Научно-исследовательская работа в «Пресноводном аквариумном комплексе»	7	7	14	
4	Тема 1.4. Подготовка публикации и публичного выступления	4	4	8	
<b>Раздел 2 . Подведение итогов – 4 часа</b>					
5	Тема 2.1 Итоговые занятия		4	4	
<b>ОБЪЕМ программы на учебный год:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	Защита НИР, мониторинг

### 3.2. Календарный учебный график

Начало учебного года с 10.09.2021, окончание – не позднее 31.05.2022. Начало и окончание учебного года конкретизируется расписанием учебных занятий. *Каникулы отсутствуют. В летний период реализуется краткосрочная программа.*

Месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Группа № 1 1 г/о	18	27	24	27	18	27	27	24	24
Промежуточная аттестация									Тестирование, мониторинг
Объём	216 часа на 1 группу								

Группа № 2 4 г/о	18	27	24	27	18	27	27	24	24
Промежуточная аттестация									Тестирование, мониторинг
Объём	216 часов на 1 группу								
Группа № 3 4 г/о	18	30	24	24	24	24	24	30	18
Промежуточная аттестация									Тестирование, мониторинг
Объём	216 часов на 1 группу								
Группа № 4 3 г/о	18	30	24	24	24	24	24	30	18
Промежуточная аттестация									Тестирование, мониторинг
Объём	216 часов на 1 группу								
Индивид. Занятия №5,6,7	3	4	4	5	3	4	5	4	4
Промежуточная / итоговая аттестация									Защита НИР, мониторинг
Объём	36 часа на 1 группу, для трёх мини групп 108 часов								

### 3.3. Аттестация учащихся. Оценочные материалы.

#### Виды контроля и аттестации

- **входной контроль:** в начале учебного года;
- **текущий контроль:** в течение учебного года;
- **промежуточная аттестация:** в конце 1-го, 2-го, 3-го, 4-го годов обучения;
- **итоговая аттестация:** в конце 5-го года обучения, при завершении программы.

**Входная диагностика (входной контроль):** 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:** Оценка компетентности учащегося по основным понятиям и терминам проходимого материала, освоении практических навыков и участия в научно-исследовательских проектах.

#### Промежуточная /итоговая аттестация:

**Групповые занятия** - тестирование учащихся, анализ их участия в городских, окружных, региональных, областных и Всероссийских научных конференциях школьников, конкурсах и олимпиадах, мониторинг планируемых результатов.

**Индивидуальные занятия** – защита научно-исследовательских работ

*Оценочные вопросы для текущего и промежуточного контроля, оценочная таблица и листы диагностики по каждому году обучения представлены в п.3.5.3 (Приложении 1 и 2 электронный носитель).*

**В случае использования дистанционных образовательных технологий предусматриваются следующие виды мониторинга усвоенных знаний, умений и навыков:** тестирование (по итогам прослушанных лекций в конкретной теме, разделе); индивидуальный компьютерный тренинг (ИКТ), который представляет собой комплекс тестовых заданий по теме/разделу.

### 3.4. Методические материалы

В основе обучения положен интерактивный метод обучения, в ходе которого осуществляется взаимодействие между педагогом и учащимися, между учащимися. Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у учащихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения)

Для решения воспитательных и учебных задач используются следующие интерактивные формы:

- мозговой штурм;
- мастер-класс;
- круглый стол (дискуссия, дебаты.)

#### Методы обучения:

- исследовательский;
- практический.

*Вышеназванные методы обучения позволяют познакомить учащихся с теоретическим материалом и отработать, закрепить на практических занятиях и показать высокие результаты на научно-практических конференциях различного уровня.*

**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.

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

#### Педагогические технологии

Важной задачей в ходе реализации программы является:

- создание необходимых и полноценных условий для личностного и познавательного развития каждого учащегося,
- формирование активной позиции.

**С этой целью используются элементы следующих современных образовательных технологий:**

**-технология личностно-ориентированного обучения.** *Цель* технологии – максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности. Задача педагога – не «давать» материал, а пробудить интерес. Методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения, что позволяет адаптировать

содержание, методы, формы, темп обучения к особенностям каждого ребёнка, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет учащемуся работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении.

- **групповые технологии.** Их особенности заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач, нашем случае научно-исследовательских. Состав группы меняется в зависимости от цели деятельности и объема предстоящего исследования. При этом включаются такие совместные действия как коммуникация, общение, взаимопонимание, взаимопомощь. Задействуются активно такие разновидности групповых технологий как дискуссия, диспут, нетрадиционные занятия (полевые исследования, конференция, путешествие, интегрированные занятия и др.).

- **технология исследовательского обучения.** При проведении занятий основной целью является создание условий, при которых воспитанники открывают новые знания, овладевают новыми способами поиска информации, развивают проблемное мышление. При этом процесс обучения обычно включает следующие этапы:

- ознакомление учащихся с планом занятия и постановка проблемы;
- дробление проблемы на отдельные задачи;
- выбор алгоритмов решения задач и изучение основного учебного материала;
- анализ полученных результатов, формулировка выводов.

**В случае реализации программы в очной форме с использованием дистанционных технологий, возможно, использовать кейс-технологии.** Данная группа дистанционных образовательных технологий наиболее приемлема для реализации программы и основана на самостоятельном изучении мультимедийных и печатных учебно-методических материалов, представленных в форме кейса и включающих в себя лекции, тренинги и т.д. Каждый кейс представляет собой завершённый программно-методический комплекс, где все материалы взаимосвязаны между собой и образуют единое целое. Учащимся направляется лекционный материал, в последствие тест.

Дистанционные образовательные технологии характеризуется использование разнообразных компьютерных обучающих программ, электронных учебников и электронной методической литературы, которые учащиеся могут пользоваться в процессе обучения. Представленные материалы находятся в открытом доступе в сети Интернет или локальной сети учебного заведения.

Учащимся направляются ссылки на электронные образовательные ресурсы

#### **Алгоритм типичного 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, проведение экспериментов 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 программы сформирован комплект базовых лекций, лабораторных работ, других методических материалов для исследований различных направлений; коллекции живых и фиксированных природных объектов п. 3.5.3. (*Материалы представлены в электронном Приложении и Приложении 3*). Список видов гидробионтов аквариумного комплекса

ЛИН СО РАН, доступных для исследования членам объединения водной экологии п. 3.5.3. (Приложение 4)

#### **Методические пособия, разработки авторов программы**

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-organizacii-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. -14с. [Электронный ресурс]. URL: [https://infourok.ru/metodicheskie\\_rekomendacii\\_algorithm\\_nauchno-issledovatel'skih\\_rabot\\_s\\_detmi\\_v\\_centre-411631.htm](https://infourok.ru/metodicheskie_rekomendacii_algorithm_nauchno-issledovatel'skih_rabot_s_detmi_v_centre-411631.htm)

### **3.5. Иные компоненты**

#### **3.5. 1. Условия реализации программы**

Программа предусматривает проведение учебных занятий вне Учреждения – на базе уникальной научной установки «Экспериментальный пресноводный аквариумный комплекс байкальских гидробионтов» Лимнологического института СО РАН и СОШ №75 г. Иркутска в соответствии с договорами о сотрудничестве.

#### ***Кадровое обеспечение***

- Педагог дополнительного образования МАОУ ДО г.Иркутска «Дворец творчества», высшей квалификационной категории, к.б.н. А.В.Глызин;
- Ученые Лимнологического института СО РАН;
- Преподаватели биологии и географии школ г. Иркутска.

#### ***Материально-техническое обеспечение:***

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».

#### ***Информационное обеспечение***

##### **1. 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](http://www.zin.ru/Animalia/Pisces/rus/index_ru.html) Пресноводные рыбы России



## **2. Методическая (п.3.4) и специальная (п.3.5.2) литература.**

### **3. Периодические издания:**

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

*Учебные занятия могут проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий* – реализация отдельных разделов, тем учебного плана с применением информационно-коммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии с учащимися. Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановкой в городе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования. *Дистанционные технологии представлены в п.3.5 программы.*

### **3.5.2. Список литературы**

**Основная литература для учащихся и их родителей (законных представителей).**

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 *Synedraacus* 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.

### **3.5.3. Приложения (на электронном носителе)**

Приложение 1. Оценочные материалы.

Приложение 2. Критерии оценки планируемых результатов.

Приложение 3. Примеры базовых лекций и методических рекомендаций при проведении практических и лабораторных работ (электронный носитель).

Приложение 4. Практическая работа на базе уникальной научной установки «Экспериментальный пресноводный аквариумный комплекс байкальских гидробионтов» ЛИН СО РАН.

### **3.5.4. Календарно-тематический план (на электронном носителе)**