

**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 08.09. 2017

Утверждена
приказом по МАОУ ДО г. Иркутска
«Дворец творчества»
от 12.09.2017 г № 75-ОД

**Рабочая программа к дополнительной общеразвивающей программе
«Водная экология Байкальского региона»**

Адресат программы: учащиеся 9-17 лет

Год обучения: 2017-2018 гг

Направленность: естественнонаучная

Форма обучения: очная

Разработчик программы:

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

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);
- Дополнительной общеразвивающей программы «Водная экология Байкальского региона» утвержденной приказом по МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества».

Направленность программы ДО – естественнонаучная.

Актуальность программы и педагогическая целесообразность программы.

Программа позволяет учащимся определиться с их пригодностью к научно-исследовательским и экспериментальным работам в эколого-биологической области. Занятия по программе 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 учащихся в реальную научно-исследовательскую деятельность в условиях дополнительного образования. 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:

- 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).

Развивающие:

- способствовать формированию профессионального самоопределения личности;
- сформировать навыки работы с литературой, оформления проектов;
- обучить тактике диалога и защиты своей научной работы во время выступлений.

Воспитательные:

- содействовать развитию потребности общения с природой;
- воспитание эстетических чувств.

Адресат программы. Программа предназначена для членов объединения «Водная экология» эколого-туристского центра МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества», 2-4 года обучения, учащиеся 10 – 16 лет. Численность группы до 15 человек, состав разновозрастный (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: 2017-2018 учебный год, 36 недель, 9 месяцев.

Формы обучения – очная.

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

Индивидуальные занятия 1 раз в неделю по 1 учебному часу (45 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 учащихся и сплотить будущую научно-исследовательскую группу.

2. Комплекс основных характеристик программы

Объем программы. Общее количество учебных часов, на 2017-2018 учебный год:

Для второго года обучения – 216 учебных часа.

Для третьего года обучения – 216 учебных часа.

Для четвертого года обучения – 216 учебных часа.

Индивидуальные занятия – 36 учебных часов.

Содержание программы

Таблица 1. Учебно-тематический план

№ 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	58	116	174

гидробионты Байкальского региона				
<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, овладеть 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 популяции. <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
<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. Промежуточная аттестация.				
3.8.	Тема 3.8. 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):		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
<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. <i>Практика:</i> Формирование научно-исследовательских групп, обсуждение планов.				
4.2.	Тема 4.2. Современные методы экспериментальной гидробиологии	9	33	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. Оценки плотности популяции. Качественный анализ бентосных проб. Качественного анализ планктонных проб. Биологическая индикация загрязнения водоемов. Токсикологический контроль. гидробиологический мониторинг.				
4.3.	Тема 4.3. Математические методы обработки биологических данных	9	27	36
<i>Теория:</i> Классическая статистика в гидробиологии. <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.				
4.4.	Тема 4.4. Изучение представителей байкальских гидробионтов	12	111	123

<i>Практика:</i> Аквариумные растения. Фитопланктон. Зеленые водоросли: <i>Ulothrix zonata</i> . <i>Draparnaldia</i> sp. Высшие водные растения: <i>Eloдея 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 <i>Amphipoda</i> : <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>Penagonuurus viridis</i> . <i>Linevichella vortex</i> . <i>Brachyuropus grewingkii</i> . <i>Macrohectopus branickii</i> . <i>Parapallasea</i> aff. <i>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>Phagocata sibirica</i> . <i>Baikalobia guttata</i> . Планктонные ракообразные. Ручейники. <i>Baicalina reducta</i> . <i>Baicalina thamastoides</i> . <i>Thamastes dipterus</i> . 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

Таблица 2. Учебно-тематический план индивидуальных занятий

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1 год обучения				
1.	Раздел 1. Индивидуальная научно-исследовательская 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 к эколого-биологическим наукам (2 г/об.);
- научится самостоятельно организовывать исследования (3 г/об., инд./об.);
- научится руководить группой и определится в выборе будущей профессии (4 г/об.).

Метапредметные результаты: Ожидается, что учащийся:

- освоит методы анализа и синтеза, методы математической и компьютерной обработки данных исследований, структуру научной работы, основные способы ее донесения до научного сообщества (2 г/об.);
- освоит на базовом уровне все основные этапы научного творчества – от сбора первичных данных до публикации результатов работы (3 г/об., инд./об.);
- приобретет устойчивые навыки сопутствующих научному творчеству – печати на компьютере, фото и видеосъемки живых объектов и др. (4 г/об.).

Предметные результаты: Ожидается, что учащийся:

- получит глубокие представления о гидробионтах, их биологических и экологических особенностях, проблемах водной экологии Байкальского региона (2 г/об.);
- освоит методы современной экспериментальной биологии; (3 г/об., инд./об.);
- получит знания, необходимые для квалифицированной экспериментальной работы в гидробиологических и экологических исследованиях (4 г/об.).

3.Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Учебные планы

Таблица 3. Учебные планы

№ п/п	Наименование разделов, тем программы	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		Теория	Практика	ВСЕГО	
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	Тест
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,	8	8	16	

	сбор и обработка материала				
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	Тест
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	Тест

Таблица. 4. 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 (приложение 1)

3.3. Условия реализации программы:

3.3.1. Кадровые:

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

Сотрудничество с:

- учеными Лимнологического института СО РАН;

- преподавателями 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 ЛИН СО РАН, так и на базе МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества».

3.3. 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 после входящего тестирования.

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.

Промежуточная (итоговая) аттестация: Промежуточный (погодичный) 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.

3.4. 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;
- 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.

Имеется литература для педагога и учащихся, 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.

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. 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.
7. 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:

3.5. Список литературы

Основная литература для учащихся

1. 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).
2. 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 пелагиобиев 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.

Календарно-тематическое планирование (приложение 2)

Календарный учебный график

Гр.№ 4 , 1 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	т	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
	п	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
	инд																																				
Промежуточная аттестация																										Тестирование											
Всего часов	12			16				20					20					12				16				16				16				16			
Объем 2017-2018 уч. год.	144 учебных часа																																				

Гр.№ 3 , 2 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	т	4	6	3	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	5				
	п	2		3	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	1	6	6	6	6
	инд																																				
Промежуточная аттестация																										Тестирование											
Всего часов	18			24				30					30					18				24				24				24				24			
Объем 2017-2018 уч. год.	216 учебных часа																																				

Гр.№ 2 , 3 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	г	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		
	п	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		
	инд																																					
Промежуточная аттестация																											Тестирование											
Всего часов		18			24				30					30					18				24				24				24				24			
Объем 2017-2018 уч. год.		216 учебных часа																																				

Гр.№ 1, 4 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	т	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
	п	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
	инд																																				
Промежуточная аттестация																										Тестирование											
Всего часов	18			24				30					30					18				24				24				24				24			
Объем 2017-2018 уч. год.	216 учебных часа																																				