

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ»)**

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПЕРСЕЙ»»**

СОГЛАСОВАНО

протокол Экспертного совета

№ 1/Н от «24» декабря 2021 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор

О.Г. Кондратьева

приказ № ДО-у/25/2022 от «20» января 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«БАЙКАЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»

Направленность: естественнонаучная

Категория обучающихся: 14 – 17 лет

Объем: 72 часа

Форма обучения: очная

г. Иркутск, 2022

Дополнительная общеразвивающая программа рассмотрена на заседании Экспертного совета протокол от «24» декабря 2022 г. № 1/Н

Разработчики программы:

Майкова Ольга Олеговна, к. б. н., научный сотрудник ФГУН Лимнологический институт Сибирского отделения РАН.

Яхненко Алёна Сергеевна, аспирант, младший научный сотрудник ФГУН Лимнологический институт Сибирского отделения РАН

Пантюхов Святослав Александрович, ФГБУ «Заповедное Прибайкалье», отдел экологического просвещения, ведущий методист

Собчак Светлана Игоревна, ФГБУ «Объединённая дирекция государственного природного заповедника «Байкало-Ленский» и Прибайкальского Национального Парка», специалист по экологическому просвещению

Стадницкая Алёна Владимировна, ФГБУ «Объединённая дирекция государственного природного заповедника «Байкало-Ленский» и Прибайкальского Национального Парка», отдел экологического просвещения, методист.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ (ДОП)

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы). / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.)
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Устав института;
- Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.

1.2. Актуальность программы

Развитие регионального компонента экологического образования, сохранение природы и улучшение качества окружающей среды является основой устойчивого развития регионов и России в целом.

Современные экологические знания должны преподноситься подросткам с учетом региональных особенностей, а крупнейшим природным объектом не только российского, но и мирового масштаба в Иркутской области является озеро Байкал.

Содержание программы направлено на усиление эмоциональности восприятия материала и на формирование личной заинтересованности учащихся в сохранении уникальной природы родного края, на развитие гражданской позиции молодежи, ориентированной на природосберегающее поведение, что является неотъемлемой частью экологического воспитания детей.

Программа дает возможность сформировать у учащихся теоретические и практические знания о возникновении и функционировании уникальной байкальской природы, об особенностях видового разнообразия живых организмов Прибайкалья и озера Байкал.

1.3. Направленность программы –физкультурно-спортивная.

1.4. Адресат программы: Требования к обучающимся

К освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным

программам и программам среднего профессионального образования в возрасте от 14 до 17 лет, освоивших школьную программу биологии до 9 класса. Обучение по программе требует предварительной подготовки от учащихся в виде изучения теоретического материала, представленного в отборочном этапе.

1.5. Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Целью программы «Байкал - природная лаборатория» является: на примере экосистемы озера Байкал формировать у школьников навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности по комплексному изучению водных экосистем.

Задачи программы:

1. Формирование знаний об особенностях функционирования байкальской экосистемы и ее современного экологического состояния;
2. Развитие практических навыков проведения санитарно-микробиологических исследований;
3. Развитие практических навыков изучения байкальского зоопланктона;
4. Развитие практических навыков исследования байкальской спонгиозауны;
5. Знакомство с молекулярно-генетическими методами изучения видового разнообразия;
6. Развитие навыка планирования и проведения экспериментов в области биологии и экологии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Предметные результаты:

- освоение разнообразных видов деятельности по получению новых знаний, их преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях;
- начальный этап сформированности научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях в области биологии, экологии и природоохранной работы;
- овладение научной терминологией,
- сформированность опыта публичных выступлений по материалам исследовательской деятельности

Личностные результаты:

- чувство дружбы, товарищества, взаимопомощи;
- чувство ответственности, уважения, дисциплинированности, активности, самостоятельности, инициативности и творчества;
- смелость, стойкость, решительность, выдержка, мужество;
- уважительное отношение к чужому мнению;
- чувство уверенности в себе, вера в свои возможности;
- умение бережно относиться к людям и предметам их труда.

Результатом освоения программы «Байкал – природная лаборатория» является приобретение обучающимися следующих знаний, умений и навыков:

- знаний основных понятий и терминов в области микробиологии, гидробиологии, молекулярной биологии;
- знаний о структуре и видовом разнообразии байкальского зоопланктона;
- знаний о современных методах молекулярной биологии;
- знаний о современном состоянии байкальской спонгиозауны;
- знаний о санитарно-микробиологических методах анализа качества питьевой воды;
- знаний о морфологическом разнообразии байкальских губок;
- умений планировать этапы эксперимента в области изучения биоразнообразия молекулярно-генетическими методами;
- умений проводить санитарно-микробиологические исследования воды;

- умений проводить морфологический анализ зоопланктона Байкала;
- навыка научно-исследовательской деятельности, анализа и обработки полученных научных результатов.

Метапредметные результаты:

Регулятивные:

- понимать своё продвижение в овладении содержанием курса;
- замечать и исправлять ошибки свои и партнёра по связке, группе.

Познавательные:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- определение общей цели и путей ее достижения, умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;
- умение работать в информационной среде в соответствии с содержанием общеобразовательной программы;
- построение индивидуальной образовательной траектории.

Коммуникативные:

- знать и пользоваться командами, речевыми сочетаниями между участниками на дистанции связка и дистанции группа при выполнении заданий;
- осуществлять взаимопроверку при работе в команде

1.6. Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 72 часа и предполагает овладение материалом в течение 14 дней. Данное количество часов определяется содержанием и прогнозируемыми результатами программы.

1.7. Форма обучения очная.

1.8. Формы аттестации. Оценочные материалы.

1.9. выполнение командного научного проекта по трем темам: «Байкальский зоопланктон», «Санитарная микробиология» и «Байкальский зообентос».

1.10. Особенности организации образовательной деятельности.

Режим занятий – реализация программы проходит в течение 14 дней в очной форме в рамках профильной смены. Занятия проводятся не более 6 часов в день (45 минут) с перерывом между занятиями не менее 10-15 мин.

Содержание программы реализуется через решение на занятиях проблемных ситуаций (условий этапов), ситуации оценки и прогнозирования действий согласно соответствующих пунктов правил.

Практическая направленность курса осуществляется через учебные и практические занятия.

Данная программа способствует формированию ценностных ориентиров учащихся, развитию ценностно-смысловой сферы личности на основе общечеловеческих принципов нравственности и гуманизма, развитию широких познавательных интересов и творчества.

1.11. Форма итоговой аттестации – выполнение командного научного проекта.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		СР	Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практич. занятия		форма
I	Раздел 1. Молекулярно-генетические методы исследования видового разнообразия озера Байкал	16	4	12	-	Опрос, самоанализ полученных результатов (рефлексия)
1.1.	Молекулярно-генетические методы исследования видового разнообразия озера Байкал	2	2	-	-	Опрос
1.2.	Молекулярно-биологические методы (выделение ДНК, гель-электрофорез)	6	-	6	-	Самоанализ полученных результатов (рефлексия)
1.3.	Метод полимеразной цепной реакции секвенирования ДНК	2	2	-	-	Опрос
1.4.	Молекулярно-биологические методы (ПЦР, гель-электрофорез)	6	-	6	-	Самоанализ полученных результатов (рефлексия)
II	Раздел 2. Санитарная микробиология	12	4	8	-	Опрос, самоанализ полученных результатов (рефлексия)
2.1.	Основные понятия микробиологии, санитарной микробиологии	4	4	-		Опрос
2.2.	Санитарная микробиология на практике	8	-	8		Самоанализ полученных результатов (рефлексия)
III	Раздел 3. Видовое разнообразие беспозвоночных озера Байкал	12	4	8		Опрос, самоанализ полученных результатов (рефлексия)
3.1.	Экосистема озера Байкал, пищевые взаимоотношения, видовое разнообразие беспозвоночных	4	4	-	-	Опрос
3.2.	Видовое разнообразие беспозвоночных озера Байкал (микроскопический анализ)	8	-	8	-	Самоанализ полученных результатов (рефлексия)
IV	Раздел 4. Практическая природоохранная деятельность	18	10	3	5	
4.1	Пластик. Загрязнение	6	4	1	2	Лабораторная работа.

	окружающей среды. Виды пластика. Утилизация и переработка. Практическое определение видов пластика. Что такое микропластик. Выделение микропластика из почвы.					Настольная игра.
4.2	Животный мир Прибайкалья (позвоночные). Краснокнижные и фоновые виды животных Прибайкалья. Охрана животного мира. Формы и методы изучения позвоночных животных. Следы жизнедеятельности животных.	6	4	1	1	Зоологический квест. Практическая работа.
4.3	Особо охраняемые природные территории. Правовые аспекты. Виды ООПТ. Законодательные акты и их выполнение. Виды нарушений на территории ООПТ и борьба с ними.	6	4	1	1	Решение кейсов. Игра-меморина
V	Раздел 5. Профориентационная работа	10	-	10	2	
5.1	Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2	-	2		
5.2	"5 основных направлений выбора профессии"	2	-	2		
5.3	Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2	-	2		
5.4.	Деловая игра «Биржа труда»	2	-	2		
5.5.	Профконсультация	2	-	2		
	Итоговая аттестация	4	-	4		Интерактивная викторина – «Заповедный квиз» Защита темы проекта
	Итого:	36				

¹ По темам разделов на практических занятиях допускается деление на подгруппы (не менее 3 человек в подгруппе)

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

3.1. Для реализации дополнительной общеразвивающей программы предусмотрена очная, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

3.2. Срок освоения ДОП составляет 14 дней, в том числе:

Обучение по разделам (дисциплинам)	14 дней.
Итоговая аттестация	1 дн.
Итого	14дн.

3.3. Календарные сроки реализации ДОП устанавливаются институтом на основании плана-графика.

№	Наименование разделов, дисциплин, модулей и тем	всего часов/ в т.ч. СР	День											
			6	4	6									
I	Раздел 1. Молекулярно-генетические методы исследования видового разнообразия озера Байкал	16	6	4	6									
1.1.	Молекулярно-генетические методы исследования видового разнообразия озера Байкал	2	2											
1.2.	Молекулярно-биологические методы (выделение ДНК, гель-электрофорез)	6	4	2										
1.3.	Метод полимеразной цепной реакции секвенирования ДНК	2		2										
1.4.	Молекулярно-биологические методы (ПЦР, гель-электрофорез)	6			6									
II	Раздел 2. Санитарная микробиология	12				6	6							
2.1.	Основные понятия микробиологии, санитарной микробиологии	4				4								
2.2.	Санитарная микробиология на практике	8				2	6							
III	Раздел 3. Видовое разнообразие беспозвоночных озера Байкал	12					6	6						
3.1.	Экосистема озера Байкал, пищевые взаимоотношения, видовое разнообразие беспозвоночных	4					4							
3.2.	Видовое разнообразие беспозвоночных озера Байкал (микроскопический анализ)	8					2	6						
IV	Раздел 4. Практическая природоохранная деятельность	18						6	6	6				
4.1	Пластик. Загрязнение окружающей среды. Виды пластика. Утилизация и переработка. Практическое определение видов пластика. Что такое микропластик. Выделение микропластика из почвы.	6						6						
4.2	Животный мир Прибайкалья (позвоночные). Краснокнижные и фоновые виды животных Прибайкалья.	6							6					

	Охрана животного мира. Формы и методы изучения позвоночных животных. Следы жизнедеятельности животных.																		
4.3	Особо охраняемые природные территории. Правовые аспекты. Виды ООПТ. Законодательные акты и их выполнение. Виды нарушений на территории ООПТ и борьба с ними.	6											1						
													5						
V	Раздел 5. Профориентационная работа	10												4	2	4			
5.1	Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2												2					
5.2	"5 основных направлений выбора профессии"	2												2					
5.3	Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2													2				
5.4.	Деловая игра «Биржа труда»	2															2		
5.5.	Профконсультация	2															2		
VI	Итоговая аттестация	4																	4
	Итого	72																	



аудиторные занятия



самостоятельная работа обучающихся

с:

4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
Раздел 1. Молекулярно-генетические методов исследования видового разнообразия озера Байкал	18
Тема 1.1. Молекулярно-генетические методы исследования видового разнообразия озера Байкал	2
Теоретическое занятие 1.1. Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал. Строение ДНК, организация ДНК в клетке, роль ДНК в работе клетки и организма. Молекулярный механизм репликации ДНК, типы и строение РНК. Молекулярный механизм синтеза РНК (транскрипции). Типы и механизмы мутаций в ДНК, генетические маркеры (ядерные и митохондриальные), метод баркодинга, «дерево жизни». Сферы применения методов молекулярной биологии: выделение ДНК, полимеразная цепная реакция (ПЦР).	2
Тема 1.1.2 Молекулярно-генетические методы	6
Практическое занятие 1.2. Молекулярно-биологические методы (выделение ДНК, гель-электрофорез)	6
Тема 1.3. Метод полимеразной цепной реакции секвенирования ДНК	2
Теоретическое занятие 1.3. Метод полимеразной цепной реакции секвенирования ДНК	2
Тема 1.4. Молекулярно-биологические методы	6
Практическое занятие 1.4. Молекулярно-биологические методы (ПЦР,	6

гель-электорофорез)	
Раздел 2. Санитарная микробиология	12
Тема 2.1. Основные понятия микробиологии, санитарной микробиологии. Введение в микробиологию. Современное состояние байкальской экосистемы.	4
Теоретическое занятие 2.1. Основные понятия микробиологии, санитарной микробиологии. Введение в микробиологию. Современное состояние байкальской экосистемы.	4
Тема 2.2. Санитарная микробиология на практике	8
Практическое занятие 2.2. Санитарная микробиология на практике	8
Раздел 3. Видовое разнообразие беспозвоночных озера Байкал	9
Тема 3.1. Экосистема озера Байкал, пищевые взаимоотношения, видовое разнообразие беспозвоночных	4
Теоретическое занятие 3.1. Экосистема озера Байкал, пищевые взаимоотношения, видовое разнообразие беспозвоночных	4
Тема 3.2. Видовое разнообразие беспозвоночных озера Байкал	8
Практическое занятие 3.2. Видовое разнообразие беспозвоночных озера Байкал (микроскопический анализ)	8
Раздел 4. Практическая природоохранная деятельность	18
Тема 4.1. Пластик. Загрязнение окружающей среды.	6
Теоретическое занятие 4.1. Виды пластика. Утилизация и переработка.	4
Практическое занятие 4.1. Определение видов пластика.	1
Самостоятельная работа 4.1. Выделение микропластика из почвы.	1
Тема 4.2. Животный мир Прибайкалья (позвоночные).	6
Теоретическое занятие 4.2. Краснокнижные и фоновые виды животных Прибайкалья.	4
Практическое занятие 4.2. Охрана животного мира. Формы и методы изучения позвоночных животных.	1
Самостоятельная работа 4.2. Следы жизнедеятельности животных.	1
Тема 4.3. Особо охраняемые природные территории. Правовые аспекты.	6
Теоретическое занятие 4.3. Виды ООПТ.	4
Практическое занятие 4.3. Законодательные акты и их выполнение.	1
Самостоятельная работа 4.3. Виды нарушений на территории ООПТ и борьба с ними.	1
Раздел 5. Профориентационная деятельность	10
Практическое занятие 5.1. Как правильно выбрать профессию? Основные приемы профориентации	2
Практическое занятие 5.2. Способы и приемы выбора профессии, рекомендации на основе типирования	2
Практическое занятие 5.3. Профориентационные методики изучения склонностей личности к выбору профессии	2
Практическое занятие 5.4. Деловая игра «Биржа труда», рассматривает возможности различных профессий на рынке труда	2
Практическое занятие 5.5. Индивидуальное консультирование	2
Итоговая аттестация	4
Интерактивная викторина – «Заповедный квиз». Защита темы проекта	4
Итого	72

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы на базе кампуса:

- корпус № 1, кабинет № 2;
- мебель, оборудование и расходные материалы (Приложение 1)

5.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Нормативно-правовые документы:

1. Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды: Методические указания. -М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. – 92 с.

Основные источники:

1. Памятники всемирного природного и культурного наследия России в системе туризма: учебник: [16+] / А. С. Баранов, Е. И. Богданов, Н. О. Верещагина, И. Г. Филиппова; под ред. Е. И. Богданова. – Изд. 2-е, доп. И перераб. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 311 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572463> – Библиогр.: с. 303-307. – ISBN 978-5-4499-0772-1. – Текст: электронный.
2. Камышева, К. С. Основы микробиологии и иммунологии: учебное пособие / К. С. Камышева. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. – 383 с.: ил. – (Среднее медицинское образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601646> . – Библиогр. В кн. – ISBN 978-5-222-35195-6. – Текст: электронный.
3. Барышева, Е. Практические основы биохимии: учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259197>. – Текст: электронный.
4. Узденский, А. Б. Биоэнергетические процессы: учебное пособие / А. Б. Узденский ; Южный федеральный университет, Физический факультет ЮФУ. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. – 124 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241180> – ISBN 978-5-9275-0829-7. – Текст: электронный.
5. Теремов, А. В. Биология. Общие закономерности жизни. 9 класс: учебник: [12+] / А. В. Теремов, Р. А. Петросова, А. И. Никишов. – Москва: Владос, 2013. – 280 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116689> – ISBN 978-5-691-01647-9. – Текст: электронный.

Дополнительные источники:

1. Русинек О.Т., Тахтеев В.В., Ходжер Т.В. и др. Байкаловедение: в 2 кн. – Новосибирск: Наука, 2012 – Кн. 2. – 644 с.
2. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов / Жимулёв И.Ф. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с.
3. Резвой П. Д. «Пресноводные губки» (Сем. Spongillidae и Lubomirskiidae). Фауна СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. 2, вып. 2. С. 124.
4. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон / под ред. В.Р. Алексеева, С.Я. Цалолихина. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 495 с.
5. Атлас определитель пелагиобионтов Байкала (с краткими очерками по их экологии) / О.А. Тимошкин, Г.Ф. Мазепова, Н.Г. Мельник и др. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. 694 с.
6. Лысак В.В. Микробиология: учебное пособие / Минск: БГУ, 2007.

7. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование. Методы генетической инженерии. М.: Мир, 1984 – 480 с.
8. Концевая И. И. Микробиология: культивирование и рост бактерий. Практическое руководство для студ. Биологич. Спец. Вузов / И. И. Концевая; М-во образования РБ, Гомельский гос. Ун-т им. Ф. Скорины. – Чернигов: Десна. Полиграф, 2017. – 44 с.

Интернет-источники:

1. <http://www.bookre.org> – электронная библиотека Рунета, поиск журналов и книг
2. <http://www.lin.irk.ru> – сайт Лимнологического института СО РАН, где собрана библиография со всеми публикациями сотрудников института, необходимых для сравнения данных, полученных в ходе экспедиции с данными, полученными ранее
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
4. <http://www.lin.irk.ru/> - сайт Лимнологического института СО РАН, где имеется библиография со всеми публикациями сотрудников института.
5. <http://molbiol.ru/> - сайт, где находится база данных различных научно-исследовательских методик, а также форум ученых.
6. <http://academic.ru> – словари и энциклопедии (образовательный портал).
7. <http://www.knigafund.ru> – электронно-библиотечная система «КнигаФонд».
8. <http://www.elementy.ru> – портал о фундаментальной науке.
9. <http://www.sitc.ru> – новости высоких технологий, обзоры, статьи, программы.
10. <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
11. <http://www.priroda.su> – природа, экология, окружающая среда.

5.3. Организация образовательного процесса

Каждый обучающийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет, к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам.

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (модулю) (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, выездные занятия, выполнение проектной работы.

5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, и имеющими, образование, соответствующее профилю/направленности программы.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОП

6.1. Контроль и текущая оценка результатов освоения учебной программы «Байкал – природная лаборатория» осуществляется преподавателем в процессе опроса, проверки и обсуждения результатов заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Раздел 1. Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал	
Умения: - планировать исследование в области изучения видового разнообразия - воссоздавать нуклеотидную последовательность второй цепи ДНК по принципу комплементарности - воссоздавать нуклеотидную последовательность цепи РНК на основе ДНК по принципу комплементарности Знания: - направлений применения методов молекулярной биологии, - метода баркодинга для изучения видового разнообразия. - о строении молекулы ДНК, организации ДНК в клетке, роли ДНК в работе клетки и организма - о молекулярном механизме репликации ДНК, типов и строении РНК, молекулярном механизме синтеза РНК (транскрипции)	Опрос, обсуждение
Раздел 2. Санитарная микробиология	
Умения: - отбирать пробы воды для микробиологического анализа с помощью батометра; - проводить посеvy воды для микробиологического анализа; - проводить морфологический анализ бактериальных колоний. Знания: - метода анализа санитарно-микробиологического качества воды; - метода микроскопического анализа бактериальных колоний.	Опрос, беседа
Раздел 2. Раздел 3. Видовое разнообразие беспозвоночных озера Байкал	
Умения: - планировать исследование в области изучения видового разнообразия - обобщать и анализировать научную информацию Знания: - роли зоопланктона в байкальской экосистеме; - основных групп байкальского зоопланктона; - основных понятий микробиологии; - современного состояния байкальской экосистемы - об разнообразии доминирующих групп зообентоса озера Байкал	Опрос, беседа

6.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией обучающихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

6.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Байкал – природная лаборатория» осуществляется в форме защиты проектов.

6.4. Порядок проведения итоговой аттестации:

Формой итогового контроля по дисциплине «Байкал – природная лаборатория» является выполнение командного научного проекта по результатам экспедиции по трем

темам: «Байкальский зоопланктон», «Санитарная микробиология» и «Байкальский зообентос».

Критерии оценки

«Отлично»

- определено таксономическое положение собранных и анализируемых представителей байкальского зоопланктона и зообентоса;
- выявлена общая структура сообществ зоопланктона и зообентоса в разных районах прибрежной зоны Южной котловины (вдоль Восточного берега) озера Байкал;
- проведена оценка санитарно-микробиологического состояния байкальской воды в прибрежной зоне Южной котловины (вдоль Восточного берега).
- научные результаты обобщены и представлены в виде научного доклада.

«Хорошо»

- определено таксономическое положение собранных и анализируемых представителей байкальского зоопланктона и зообентоса;
- выявлена общая структура сообществ зоопланктона и зообентоса в разных районах прибрежной зоны Южной котловины (вдоль Восточного берега) озера Байкал;
- проведена оценка санитарно-микробиологического состояния байкальской воды в прибрежной зоне Южной котловины (вдоль Восточного берега).

«Удовлетворительно»

- определено таксономическое положение собранных и анализируемых представителей байкальского зоопланктона и зообентоса;
- произведен отбор проб и посев воды для санитарно-микробиологического анализа.

«Неудовлетворительно»

- произведен только отбор проб зоопланктона и воды для санитарно-микробиологического анализа / отбор проб зоопланктона и воды для санитарно-микробиологического анализа не произведен.

Мебель

- Стационарное устройство для демонстрации лабораторного оборудования тип 1 (Шкаф для приборов 800ШПр без стекла
- Комплекс для проведения лабораторных экспериментов Тип 3
- Комплекс для лабораторных экспериментов Тип 4 (вытяжка)
- Комплекс для проведения демонстрационных экспериментов Тип 2
- Комплекс для проведения лабораторных экспериментов Тип 2
- Комплекс для проведения лабораторных экспериментов Тип 1
- Стол учебный тип3(1400*600*750мм) метал.каркас-серый матовый ,столешница.белая
- Комплекс для проведения демонстрационных экспериментов Тип 1
- Стационарное устройство для демонстрации лабораторного оборудования тип 1
Тумба офисная подкатная низкая с 3-мя выдвижными SovLab
- Приставка к устройству для проведения экспериментов тип 2
- Стул для обучающихся Тип 1, синий (532*550*815мм)
- Кресло для обучающихся Тип3 сетчатая ткань черная, крестов. металличес.хромиров.
- Приставка к устройству стационарному для проведения лабораторных экспериментов (Табурет медицинский для лечебных учреждений, модель M92, цвет черный)

Оборудование

- Корзина для утилизации отходов в учебных и административных аудиториях, черная
- Портативные весы тип 2
- Флуорометр Qubit 4NGS со стартовым набором и комплектом реагентов
- Комплекс организации, управления и контроля учебных и внеучебных мероприятий
- Монитор AOC 23.8" Value Line 24V2Q (00/01) черный IPS LED 5ms 16:9 HDMI матовая
- Ионометр лабораторный (анализатор жидкости)
- Камера для электрофореза
- Источник питания для электрофореза
- Камера для горизонтального электрофореза
- Микроскоп лабораторный
- Лабораторный комплекс для для амплификации нуклеиновых кислот
- Лабораторный комплекс для проведения полимерной цепной реакц.в реж.реаль.вр.с пр
- Интерактивный комплекс Тип4 (Крепление для монитора+Стеклянная магнитно-маркерная доска Askell Lux 120x240 см
- Набор для проведения экспериментов по микробиологии (Готовый набор слайдов №10 и №20 по биологии Levenhuk NG 2 коробки)
- Мини центрифуга-вортекс
- Термостат с функцией охлаждения и нагрева
- Устройство лабораторное для сушки лабораторных принадлежностей (Сушка для посуды, размеры 515x350x135 мм, на 48 предметов, метал.)
- рН-метр формулятор
- Лабораторный комбинированный рН-электрод общего назначения (Электрод ЭСК-10601/7 Л 80,7, разъем BNC, длина165 мм, диаметр 12 мм)
- Плита электрическая для проведения экспериментов (Scarlett SC-HP700S01, белая эмаль, настольная, размеры -21,6x4,6x24 см, вес-1,4 кг)

- Штатив лабораторный
- Камера микроволновая для проведения экспериментов (Микроволновая печь Midea MM720CY6-W 20 л, 700Вт, цвет белый; размеры 44x25,8x34,5 см, вес-10,7 кг)
- Весы лабораторные Qubit SPX-622 внешняя калибровка d-120мм
- Высокоскоростная миницентрифуга Micrspin12 с принадлежностями
- Источник питания для электрофореза
- Камера для вертикального электрофореза
- Термостат твердотельный
- Высокоскоростная миницентрифуга Micrspin12 с принадлежностями
- Мешалка магнитная с подогревом
- Трансиллюминатор
- Стерилизатор воздушный
- Шейкер термостатирующий без платформы
- Платформа для шейкеров
- Бокс ПЦР для стерильных работ с УФ-рециркулятором, электронным таймером, включая специальную упаковку для бокса и сетевой шнур. Изготовлен из нержавеющей стали, боковые и задняя стенка из стекла, с встроенной розеткой
- Стол Т-4 ПЦР боксов моделей UVC\T-AR, UVT-B-AR, UVC-T-M-AR
- Пипетка автоматическая (Дозатор пипеточный одноканальный)
- Дозатор механический 100-1000 мкл
- Дозатор механический 20-200 мкл
- Дозатор механический 2-20 мкл
- Дозатор механический 0.5-10 мкл
- Коммутационное оборудование тип 1 (Точка доступа MikroTik RBCAP2ND Wi-Fi белый)
- Устройство для мытья мобильное с насосной станцией
- Морозильная камера с механическим управлением для хранения образцов
- Холодильная витрина для хранения образцов
- Холодильник двухкамерный для хранения образцов
- Шкаф холодильный для хранения образцов
- Прибор для обнаружения дыхательного газообмена у растений и животных

Расходные материалы

- Уреазы