



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

«Региональный институт кадровой политики»

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

№ 2/се от «14.08» 2020 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор \_\_\_\_\_ О.Г. Кондратьева  
приказ № ДО-у/68/21 от 25 июня 2021 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа**

**«Байкал – природная лаборатория»**

**Направленность (с указанием профиля):** естественнонаучная

**Категория обучающихся:** 16 – 17 лет

**Объем:** 72 часа

**Форма обучения:** очная

г. Иркутск, 2020



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



## 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 общеразвивающим программам».

– Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим 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 общеразвивающих 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 общеразвивающим 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.



Освоение содержания программы будет способствовать формированию у учащихся природоохранного сознания, экологически ориентированных жизненных установок, традиций и навыков.

### 1.3. Требования к обучающимся

К освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным программам и программам среднего профессионального образования в возрасте от 16 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.

**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 спонгиофауны;
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**

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 спонгиофауны;
- 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.

### 1.4. Форма обучения очная

1.5. Форма итоговой аттестации: выполнение командного научного проекта по результатам экспедиции по трем темам: «Байкальский зоопланктон», «Санитарная микробиология» и «Байкальский зообентос».



## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		СР	Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практические занятия		форма
<b>I</b>	<b>Раздел 1. Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал</b>	<b>22</b>	<b>12</b>		<b>10</b>	Письменные задания
1.1.	Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал	12	12		10	Письменные задания
<b>II</b>	<b>Раздел 2. Научно – исследовательская экспедиция</b>	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	
2.1.	Введение	4	4	-		Опрос, обсуждение
2.2.	Видовое разнообразие зоопланктона и бентоса озера Байкал. Основы микробиологии	9	9	-		Опрос, обсуждение
2.3.	Молекулярно-биологические методы	3	3	-		Опрос, обсуждение
2.4.	Видовое разнообразие бухты Песчаная	3	-	3		Дискуссия
2.5.	Зоопланктон озера Байкал	3	-	3		Круглый стол, обсуждение
2.6.	Санитарная микробиология	5	-	5		Круглый стол, обсуждение
2.7.	Зообентос озера Байкал	3	-	3		Круглый стол, обсуждение
2.8.	Молекулярно-биологические методы анализа видового разнообразия	3	-	3		Круглый стол, обсуждение
2.9.	Основы проектной деятельности	8	-		8	Круглый стол, обсуждение
<b>III</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>9</b>		<b>9</b>		Круглый стол, обсуждение
3.1.	Итоговая аттестация	9		9		Круглый стол, обсуждение
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	

<sup>1</sup> По темам раздела № 2 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	14 дн.

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

№	Наименование разделов, дисциплин, модулей и тем	всего часов/ в т.ч. СР	1 неделя				2 неделя						
<b>I</b>	<b>Раздел 1. Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал</b>	<b>22</b>	6	6	6	4							
1.1.	Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал		6	4	6	4							
				2									
<b>II</b>	<b>Раздел 2. Научно – исследовательская экспедиция</b>	<b>41</b>			2	6	6	6	6	6	6	3	
2.1	Введение	4			2	2							
2.2	Видовое разнообразие зоопланктона и бентоса озера Байкал. Основы микробиологии	9				4	5						
2.3	Молекулярно-биологические методы	3					1	2					
2.4	Видовое разнообразие бухты Песчаная	3						3					
2.5	Зоопланктон озера Байкал	3						1	2				
2.6	Санитарная микробиология	5							4	1			
2.7	Зообентос озера Байкал	3								3			
2.8	Молекулярно-биологические методы анализа видового разнообразия	3								2	1		
2.9	Основы проектной деятельности	8									5	3	
<b>III</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>9</b>										3	6
3.1.	Итоговая аттестация	9										3	6
	<b>Итого</b>	<b>72</b>										<b>30</b>	

аудиторные занятия
  самостоятельная работа обучающихся

дистанционный формат

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ  
ПРОГРАММЫ**

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
<b>Раздел 1. Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал</b>	<b>22</b>
Тема 1.1. Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал	12
Теоретическое занятие 1.1. 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).	
Самостоятельная работа обучающихся 1.1. Видовое разнообразие озера Байкал	10
<b>Раздел 2. Научно-исследовательская экспедиция</b>	<b>41</b>
Тема 2.1. Введение	4
Теоретическое занятие 2.1. Знакомство с планом экспедиции, с направлениями научной деятельности, распределение по группам. Понятие зоопланктона. Роль зоопланктона в пищевых цепях. Классификация зоопланктона по размерам. Основные группы зоопланктона. Поведенческие характеристики зоопланктона в системе «хищник-жертва», а также в зависимости от гидрофизических свойств воды. Введение в микробиологию. Современное состояние байкальской экосистемы.	
Тема 2.2. Видовое разнообразие зоопланктона и бентоса озера Байкал. Основы микробиологии	9
Теоретическое занятие 2.2. Биология, экология и систематическое разнообразие ветвистоусых ракообразных в озере Байкал. Морфология Апоторода, важные таксономические признаки. Микробиология, как показатель антропогенной нагрузки водной экосистемы, санитарно-микробиологическое состояние байкальской воды. Разнообразие доминирующих групп зообентоса озера Байкал, спонгиофауны Байкала.	9
Тема 2.3. Молекулярно-биологические методы	3
Теоретическое занятие 2.2. Применение современных молекулярно-биологических методов для исследования видового разнообразия.	3
Тема 2.4. Видовое разнообразие бухты Песчаная	3
Практическое занятие 2.4. Видовое разнообразие зоопланктона и зообентоса прибрежной зоны бухты Песчаная	3
Тема 2.5. Зоопланктон озера Байкал	3
Практическое занятие 2.5. Отбор проб планктонных организмов сетью Джели, их фиксация формалином и этанолом. Заполнение этикетки и лабораторного журнала. Работа со стереомикроскопом и микроскопом. Работа с определителями. Разделение образцов по основным таксономическим группам. Первичный морфологический анализ.	3
Тема 2.6. Санитарная микробиология	6
Практическое занятие 2.6. Отбор проб воды с помощью батометра,	6



посев воды на питательные среды, морфологический анализ и подсчет бактериальных колоний, окрашивание бактерий по методу Грама, микроскопический анализ бактерий	
Тема 2.7. Зообентос озера Байкал	<b>3</b>
Практическое занятие 2.7. Разнообразие доминирующих групп байкальского зообентоса. Морфологический анализ байкальских эндемичных губок, определение видов с помощью определителя.	3
Тема 2.8. Молекулярно-биологические методы анализа видового разнообразия	<b>3</b>
Практическое занятие 2.8. Освоение молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия байкальских гидробионтов	3
Тема 2.9. Основы проектной деятельности	<b>8</b>
Самостоятельная работа обучающихся 2.9. Подготовка исследовательских проектов	8
<b>Раздел 3. Итоговая аттестация</b>	<b>9</b>
Анализ и представление полученных научных данных. Защита исследовательских мини-проектов, подведение итогов смены.	9
<b>Итого</b>	<b>72</b>





## 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

для реализации программы используются помещения для групповых занятий на НИС «Коптюг».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор (преподавательский);
- бинокляры, микроскопы и различные наглядные материалы, предусмотренные программой (препараты некоторых представителей байкальской флоры и фауны, гербарии, карты, схемы, фотографии).

### 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> (дата обращения: 23.08.2021). – 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> (дата обращения: 23.08.2021). – 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> (дата обращения: 23.08.2021). – 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> (дата обращения: 23.08.2021). – 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> (дата обращения: 23.08.2021). –



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 пелагобионтов 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.

К

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
<b>Раздел 1. Основы молекулярно-генетических методов исследования видового разнообразия озера Байкал</b>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать исследование в области изучения видового разнообразия</li> <li>- воссоздавать нуклеотидную последовательность второй цепи ДНК по принципу комплементарности</li> <li>- воссоздавать нуклеотидную последовательность цепи РНК на основе ДНК по принципу комплементарности</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- направлений применения методов молекулярной биологии,</li> <li>- метода баркодинга для изучения видового разнообразия.</li> <li>- о строении молекулы ДНК, организации ДНК в клетке, роли ДНК в работе клетки и организма</li> <li>- о молекулярном механизме репликации ДНК, типов и строении РНК, молекулярном механизме синтеза РНК (транскрипции)</li> </ul>	<b>Письменные задания</b>
<b>Раздел 2. Введение</b>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать исследование в области изучения видового разнообразия</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роли зоопланктона в байкальской экосистеме;</li> <li>- основных групп байкальского зоопланктона;</li> <li>- основных понятий микробиологии;</li> <li>- современного состояния байкальской экосистемы</li> </ul>	Опрос, беседа
<b>Раздел 3. Видовое разнообразие зоопланктона и бентоса озера Байкал. Основы микробиологии</b>	
<p><b>Умения:</b></p>	Опрос, беседа



<p>- обобщать и анализировать научную информацию</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- о биологии, экологии и систематическом разнообразии ветвистоусых ракообразных в озере Байкал;</li><li>- об основных таксономических признаках <i>Апоторода</i>;</li><li>- о современном санитарно-микробиологическом состоянии байкальской воды;</li><li>- об разнообразии доминирующих групп зообентоса озера Байкал</li></ul>	
<b>Раздел 4. Молекулярно-биологические методы</b>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обобщать и анализировать научную информацию в области молекулярной биологии</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- о современных методах молекулярной биологии в области изучения видового разнообразия</li></ul>	Опрос, беседа
<b>Раздел 5. Видовое разнообразие бухты Песчаная</b>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- собирать образцы зоопланктона и зообентоса в прибрежной зоне озера Байкал</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- о видовом разнообразии зоопланктона и зообентоса прибрежной зоны Южной котловины озера Байкал</li></ul>	Дискуссия
<b>Раздел 6. Зоопланктон озера Байкал</b>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- отбирать пробы планктонных организмов с помощью сети Дредеди;</li><li>- фиксировать образцы;</li><li>- работать с лабораторным журналом;</li><li>- работать со световым стереомикроскопом и микроскопом</li><li>- определять виды байкальского зоопланктона с помощью определителя.</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- о видовом разнообразии байкальского зоопланктона;</li><li>- о роли зоопланктона в функционировании байкальской экосистемы</li></ul>	Круглый стол, обсуждение
<b>Раздел 7. Санитарная микробиология</b>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- отбирать пробы воды для микробиологического анализа с помощью батометра;</li><li>- проводить посеvy воды для микробиологического анализа;</li><li>- проводить морфологический анализ бактериальных колоний.</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- метода анализа санитарно-микробиологического качества воды;</li><li>- метода микроскопического анализа бактериальных колоний.</li></ul>	Круглый стол, обсуждение
<b>Раздел 8. Зообентос озера Байкал</b>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проводить морфологический анализ байкальских эндемичных губок (работать со световым микроскопом, определителем)</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- разнообразия доминирующих групп байкальского зообентоса;</li><li>- методов морфологического анализа байкальских эндемичных губок.</li></ul>	Круглый стол, обсуждение



<b>Раздел 9. Молекулярно-биологические методы анализа видового разнообразия</b>	
<p><b>Умения:</b> - проводить пробоподготовку для молекулярно-генетического анализа</p> <p><b>Знания:</b> - о первых этапах проведения молекулярно-генетического анализа биоразнообразия (выделение ДНК, проведение ПЦР, секвенирование).</p>	<p>Круглый стол, обсуждение</p>
<b>Раздел 10. Основы проектной деятельности</b>	
<p><b>Умения:</b> - обобщать и анализировать полученные научные данные; - публично представлять результат своей научной деятельности.</p> <p><b>Знания:</b> - о структуре и динамике сообщества байкальского зоопланктона; - о современном санитарно-микробиологическом состоянии прибрежной зоны Южной котловины озера Байкал; - о разнообразии и роли зообентоса в экосистеме озера Байкал.</p>	<p>Демонстрация, дискуссия, рефлексия</p>

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.