

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

« 24 » марта 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Большой практикум (ихтиология и гидробиология)**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Биология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.08.05.08

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Д.С. Воробьев

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способность применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.

ОПК-2 Способность применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

ПК-1 Способность участвовать в исследовании биологических систем и их компонентов, планировать этапы научного исследования, проводить исследования по разработанным программам и методикам, оптимизировать методики под конкретные задачи.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Ориентироваться в разнообразии живых объектов.

ИОПК-1.2 Демонстрировать навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач.

ИОПК-2.1 Демонстрировать понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем.

ИПК-1.1 Применять полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Для усвоения курса «Большого практикума» нужны теоретические и практические знания по географии, зоологии, гидробиологии, экологии рыб. Пользоваться определителями по поиску ключевых признаков представителей фауны рыбообразных и рыб. Проводить полный морфологический анализ рыб с определением их основных признаков.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 5, зачет с оценкой.

Семестр 6, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Ихтиология, гидробиология.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 часов, из которых:

- лекции: 0 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 324 ч.

в том числе практическая подготовка: 72 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (раздел ихтиологии)**

Тема 1. Качественная и количественная характеристика уловов. Биологический анализ рыб (12 часов).

Определение видового состава рыб из уловов. Количественное соотношение видов в уловах. Проведение биологического анализа рыб (определение линейного, весового размеров, пола, и стадии зрелости гонад, взятие чешуи для определения возраста рыб). Данные качественного и количественного анализа уловов оформить в виде таблиц.

Тема 2. Периоды оогенеза. Стадии зрелости яичников у рыб (6 часов).

Значение гистологических исследований половых желез рыб. Методика сбора материала по изучению половых желез рыб. Этапы гистологического анализа гонад рыб. Общая схема гаметогенеза рыб. Периоды оогенеза. Анатомическое строение яичников рыб. Стадии зрелости яичников. Микроструктура яичников и яйцеклеток на каждой стадии зрелости. Отличие в структуре яичников в связи с различным типом нереста.

Тема 3. Периоды сперматогенеза. Стадии зрелости семенников рыб (6 часов).

Периоды сперматогенеза, их особенности. Типы семенников, их анатомическое строение. Стадии зрелости семенников рыб, их характеристика. Микроструктура семенников на каждой стадии зрелости. Функции фолликулярного эпителия семенников.

Тема 4. Плодовитость рыб (методические подходы и оценка) (12 часов).

Значение изучения плодовитости рыб. Вопросы терминологии. Методика сбора материала (сроки сбора, обработка рыбы, взятие навесок, фиксация гонад и навесок). Методики определения плодовитости (объемный и весовой). Способы подсчета икринок, определение их диаметра и массы (работа с раздаточным материалом). Представление данных по обработке материала.

Тема 5. Изучение молоди рыб (12 часов).

Методика сбора и обработки молоди рыб (правила и орудия сбора молоди, методы определения уловистости орудий лова, обработка проб). Морфо-экологические исследования развития молоди (общая характеристика молоди, характеристика периодов и этапов развития рыб, характеристика некоторых отличительных признаков молоди рыб). Определение видового состава молоди рыб и описание развития конкретных видов рыб.

Тема 6. Изучение возраста рыб (12 часов).

Методика сбора материала для изучения возраста рыб (величина проб, регистрирующие структуры: чешуя, отолиты, спицы плавников используемые для определения возраста рыб, их обработка). Изготовление постоянных препаратов по указанным структурам, их просмотр с помощью микрофото и бинокулярной лупы и определение по ним возраста рыб.

Тема 7. Метод морфофизиологических индикаторов (6 часов).

Принципы, лежащие в основе метода. Техника вскрытия рыб, взятие на анализ внутренних органов (сердце, печень, почки, селезенка). Определение по каждому органу относительного веса (индекс органа). Изучить индивидуальную, половую, возрастную изменчивость индексов органов. Зависимость индексов органов рыб от их экологических особенностей.

Тема 8. Питание рыб (6 часов).

Методика сбора по изучению питания рыб. Просмотр содержимого желудочно-кишечного тракта у разных рыб (хищники, бентофаги).

Тема 9. Остеологический и фенетический анализы рыб (12 часов).

Техника изготовления остеологических препаратов. Схемы промеров признаков хондрокраниумов (на примере лососевидных и карповых). Схема изучения фенетических признаков на примере хариусовых рыб. На предоставленных образцах спинных плавников провести необходимые исследования меристических и пластических признаков по оригинальной схеме.

Тема 10. Морфологический анализ рыб (12 часов).

Схемы промеров пластических признаков различных представителей рыбообразных и рыб отечественной фауны. Практика исследования меристических

признаков: особые случаи просчета сложных из них. Морфологические индексы. Понятие о половом диморфизме, размерно-возрастной, экологической и географической изменчивости признаков. На примере представителей местной ихтиофауны провести промеры и просчеты для полного морфологического анализа.

Тема 11. Статистическая обработка полученных данных (6 часов).

Создать базу данных по морфологическим признакам исследованных рыб в программе Excel. Обработанный материал свести в таблицы. Провести статистическую обработку данных. Сделать соответствующие выводы.

### **(раздел гидробиологии)**

Тема 1. Фитопланктон, фитобентос, высшие водные растения.

Морфологические признаки представителей основных групп пресноводного фитопланктона, фитобентоса и высших водных растений. Экология водных растений. Роль фитопланктона в водных экосистемах и в продуктивности водоемов. Определение наиболее распространенных семейств и родов водных растений.

Тема 2. Зоопланктон. Класс Коловратки.

Морфологические признаки коловраток. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов коловраток.

Тема 3. Зоопланктон. Класс Ракообразные. Ветвистоусые рачки.

Морфологические признаки ветвистоусых ракообразных. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов ветвистоусых ракообразных.

Тема 4. Зоопланктон. Класс Ракообразные. Веслоногие рачки.

Морфологические признаки веслоногих ракообразных. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов веслоногих ракообразных.

Тема 5. Зообентос. Класс Малощетинковые черви. Олигохеты.

Морфологические признаки олигохет. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов олигохет.

Тема 6. Зообентос. Класс Пиявки.

Морфологические признаки пиявок. Экология, значение в водных экосистемах. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов пиявок.

Тема 7. Зообентос. Класс Насекомые. Отряд Поденки.

Основные морфологические признаки поденок. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов поденок.

Тема 8. Зообентос. Класс Насекомые. Отряд Веснянки.

Основные морфологические признаки веснянок. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов веснянок.

Тема 9. Зообентос. Класс Насекомые. Отряд Двукрылые (сем. Хирономиды).

Основные морфологические признаки хирономид. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов хирономид.

Тема 10. Зообентос. Класс Насекомые. Отряд Ручейники.

Основные морфологические признаки ручейников. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов ручейников.

Тема 11. Моллюски. Класс Двустворчатые моллюски.

Основные морфологические признаки двустворчатых моллюсков. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов двустворчатых моллюсков.

Тема 12. Моллюски. Класс Брюхоногие моллюски.

Основные морфологические признаки брюхоногих моллюсков. Экология, значение в водных экосистемах и в питании рыб. Определение наиболее распространенных семейств, родов и видов брюхоногих моллюсков.

**(раздел ихтиопаразитологии)**

Тема 1. Методы паразитологических исследований (6 часов).

Цель: Освоить методы полного и неполного паразитологического исследования рыб.

Знакомство с методикой полных паразитологических вскрытий рыб. Знакомство с методикой неполных паразитологических вскрытий. Методом полного паразитологического анализа провести внешний осмотр рыб. Приготовить мазки слизи с поверхности и из носа рыб. Просмотреть мазки под микроскопом, найденных паразитов выделить на чистое стекло и приготовить препараты. Зарисовать найденных паразитов. Провести измерения найденных паразитов. Идентифицировать найденных паразитов.

Тема 2. Микроскопическая техника (6 часов).

Цель: Освоить методы изготовления препаратов, навыки работы на СМ и ЭМ.

Изучить методы фиксации, окраски и приготовления постоянных препаратов различных паразитов. Изучить особенности этих методов для протистов, моногеней, трематод, цестод и круглых червей.

Освоить методику фиксации, проводки и заливки в эпоксидные смолы препаратов для электронного микроскопии. Изучить устройство и принцип работы электронного микроскопа.

Тема 3. Протисты - паразиты рыб (12 часов).

Цель: Изучить простейших – основных возбудителей инвазионных заболеваний рыб.

Изучить современную систему классификации протистов. Тип Миксоспоридии (строение, жизненный цикл, промежуточные хозяева). Обследование рыб на зараженность их миксоспоридиями. Познакомиться с определительной таблицей миксоспоридии. Познакомиться по микропрепаратам с основными представителями. Зарисовать представителей р. *Mixidium*, р. *Mixobolus*, р. *Henneguya*, р. *Telechanellus*, познакомиться с их морфологией, жизненным циклом. Миксоспоридозы пресноводных и морских рыб (эпизоотия, клиника, патогенез, меры борьбы и профилактики).

Изучить характеристику типа *Microspora*. Познакомиться с морфологией и жизненными циклами. Идентифицировать по микрофотографиям на основании строения стадий развития и зрелых спор микроспоридий – паразитов гидробионтов. Зарисовать вегетативные стадии и споры.

Изучить характеристику типа *Ciliophora*. Познакомиться с представителями кл. Круглоресничные – *Peritricha*. Обратит особое внимание на представителей, паразитирующих у рыб. Обследовать рыб на зараженность их триходинами. Рассмотреть на препаратах и зарисовать представителей кругоресничных инфузорий р. *Trichodina*, р. *Trichodinella*. Познакомиться с их морфологией и жизненным циклом. Познакомиться с определительной таблицей паразитических инфузорий. Зарисовать паразитических простейших.

Изучить болезни, вызываемые инфузориями (эпизоотия, клиника, патогенез, меры борьбы и профилактики).

Тема 4. Моногеней и моногеноидозы рыб (12 часов).

Цель: Ознакомиться с систематикой, строением, жизненным циклом и методикой сбора моногеней. Освоить методику приготовления препаратов из моногеней и основы

определения возбудителей основных моногеноидозов, изучить по литературе клинику, патогенез, меры борьбы и профилактики этих заболеваний.

Изучить общую характеристику типа плоские черви, класс Моногенеи. Записать характеристику п/кл. *Polyonchoinea* отряд *Dactylogyridea*. Изучить строение и жизненный цикл представителей р. *Dactylogyrus*. Рассмотреть и зарисовать взрослую форму дактилогирид.

Записать характеристику отр. *Monopisthocotylidea* сем. *Capsilidae* р. *Nitzschia*. Рассмотреть строение и зарисовать по микропрепаратам *Nitzschia sturionis*. Записать характеристику отр. *Tetraonchidea*. Изучить строение и жизненный цикл представителей р. *Tetraonchus*. Зарисовать взрослую форму паразита р. *Tetraonchus*. Записать характеристику отр. *Gyrodactylidea*. Изучить строение и жизненный цикл представителей р. *Gyrodactylus*. Зарисовать по микропрепаратам личиночную и взрослую форму гиродактилид. Изучить патогенность гиродактилид и тетраонхид.

Записать характеристику п/кл. *Oligonchoinea*, отр. *Diclybothriidea*. Изучить строение и жизненный цикл представителей *Diclybothrium*. Зарисовать с помощью рисовального аппарата взрослую форму р. *Diclybothrium* по микропрепаратам. Записать характеристику отр. *Mazocraeidea*; п/отр. *Discocotylinae*.

Изучить строение, жизненный цикл сем. *Diplozoidae*, р. *Diplozoon* и зарисовать по микропрепаратам взрослую форму паразита. Изучить строение и жизненный цикл представителей р. *Discocotyle* сем. *Discocotylidae*. Зарисовать по микропрепаратам.

Обследовать жабры рыб методом неполного паразитологического вскрытия. Приготовление постоянных желатин-глицериновых препаратов из найденных паразитов. Знакомство с определительной таблицей моногеной. Определение некоторых видов моногенеи (Определитель, 1985, т. 2). Изучить и записать в тетрадь этиологию, клинику, патогенез, меры борьбы и профилактики моногеноидозов.

Тема 5. Трематоды и трематодозы рыб (12 часов).

Цель: Изучить строение и развитие трематод. Познакомиться с основными трематодозами рыб.

Кратко записать в тетрадь характеристику класса *Aspidogastrea*. Изучить по микропрепаратам строение, жизненный цикл и зарисовать в тетрадь *Aspidogaster conchicola*.

Познакомиться с системой класса *Trematoda*. Изучить жизненный цикл, по микропрепаратам строение и зарисовать в тетрадь *Rhipidocotyle campanula*. Записать в тетрадь характеристику отрядов *Fasciolida* и *Stngeidida*.

Изучить жизненный цикл, строение, патогенность, зарисовать личинок и взрослых червей р. *Diplostomum*. Освоение методики неполного паразитологического анализа. Вскрытие рыб для обнаружения трематод в кишечнике, полости тела в хрусталике глаза, в мочевом пузыре. Приготовить временные препараты из найденных паразитов.

Познакомиться с определительной таблицей трематод. Определить, зарисовать и записать основные систематические признаки некоторых видов трематод родов *Alloцерadium*, *Сrepidostomum*, *Azygia*, *Phyllodistomum*, *Asymphylodora*, *Bunodera*, *Schaerostoma*, *Tetracotyle*. Изучить этиологию, клинику, патогенез, меры борьбы и профилактики основных трематодозов рыб.

Тема 6. Описторхозы, меры борьбы и профилактики (12 часов).

Цель: Освоить методы обследования мышц рыб на зараженность их метацеркариями кошачьей двуустки, освоить методы количественного анализа зараженности рыб, изучить жизненный цикл, меры борьбы и профилактики.

Познакомиться с первым промежуточным хозяином кошачьей двуустки – моллюсками рода *Vithynia*.

Исследовать мышцы рыб сем. Карповых компрессорным способом на зараженность их метацеркариями описторхиса и другими метацеркариями. Подсчитать экстенсивность, интенсивность заражения, индекс обилия ельцов личинками описторхов.

Изучить и зарисовать другие виды трематод из мышц карповых рыб: *Rhipidocotyle campanula*, *Parasoenogonimus ovatus*, записать их жизненный цикл.

Изучить по микропрепаратам строение мариты и метацеркарии кошачьей двуустки. Измерить мариты и метацеркарии кошачьей двуустки с помощью окуляр-микрометра. Зарисовать мариты и метацеркарии, жизненный цикл кошачьей двуустки, записать меры борьбы и профилактики.

Тема 7. Цестоды и цестодозы рыб (12 часов).

Цель: Изучить строение, жизненный цикл и патогенность основных возбудителей цестодозов рыб и человека.

Познакомиться с общей характеристикой класса Cestoda – ленточные черви. Записать общую характеристику отряда Caryophyllidea. Зарисовать по микропрепаратам строение и разобрать жизненный цикл представителей сем. *Lytocestidae* – *Caryophyllaeus fennica* и *Khawia sinensis*.

Познакомиться с общей характеристикой отряда Pseudophyllidea. Изучить строение по микро- и макропрепаратам представителей сем. *Diphyllobothriidae* – *Diphyllobothrium latum*, *D. dendriticum*, *D. minus*, *D. strictum*. Рассмотреть и зарисовать: а) головку широкого лентеца, б) зрелый членик, в) строение плероцеркоида. Изучить и записать жизненный цикл *D. latum*. Изучить и записать жизненный цикл других дифиллоботриид – *D. dendriticum*, *D. ditremum*. Рассмотреть и зарисовать плероцеркоиды *D. dendriticum*, *D. ditrimum*.

Рассмотреть макропрепарат *Ligula intestinalis*. Разобрать и записать жизненный цикл *Ligula intestinalis*, обратить внимание на патогенность этого вида для рыб. Рассмотреть по микропрепаратам строение цестоды *Trienophorus nodulosus*.

Записать общую характеристику представителей отр. *Tyranorhyncha*. Рассмотреть строение сколекса *Nybelima* sp. по микропрепаратам.

Изучить, записать этиологию, клинику, патогенез, меры борьбы и профилактики основных цестодозов рыб.

Тема 8. Нематоды и нематодозы, акантоцефали и акантоцефалезы (6 часов)

Цель: Изучить строение, жизненный цикл, патогенность, меры борьбы и профилактики основных возбудителей нематодозов и акантоцефалезов.

Изучить общую характеристику типа *Acanthocephales* и класса *Acanthocephala*. Записать общую характеристику отр. *Neoacanthocephala*. Изучить по микропрепаратам и зарисовать внешнее и внутреннее строение, жизненный цикл *Neoechinorhynchus rutili*.

Записать общую характеристику отр. *Palaeacanthocephala*, сем. *Echinorhynchidae*. Изучить и зарисовать в тетрадь по микропрепаратам внешнее и внутреннее строение *Echinorhynchus gadi*, *Metechinorhynchus salmonis*. Записать общую характеристику сем. *Pomphorhynchidae*. Изучить и зарисовать в тетрадь по микропрепаратам внешнее и внутреннее строение *Pomphorhynchus laevis*. Изучить болезни рыб, вызываемые скребнями.

Записать общую характеристику типа *Nemathelminthes* класса *Nematoda*. Записать характеристику отряда *Rhabditida*, сем. *Camallanidae* и сем. *Philometridae*. Рассмотреть в микроскоп и зарисовать с микропрепарата нематоду *Camallanus lacustris* и *Philometra sibirica*. Записать характеристику отряда *Ascaridida*, сем. *Anisakidae*. Рассмотреть в микроскоп и зарисовать с микропрепарата нематоду – *Raphidascaris acus* сем. *Raphidascarididae*. Записать клинику патогенез, меры борьбы и профилактики основных нематодозов рыб.

Тема 9. Пиявки, ракообразные, моллюски – паразиты рыб (6 часов).

Цель: Изучить строение, развитие, патогенность возбудителей писциколеза, крустациозов и заболеваний, вызываемых ими.

Изучить и записать общую характеристику типа *Annelida*, кл. *Hirudinea* -пиявки. Познакомиться с морфологией и биологией представителей рода *Piscicola* (сем.

Piscicolidae) и рода *Hemiclepsis* (сем. Glossiphonidae), зарисовать. Изучить и записать заболевания рыб, вызываемые паразитическими пиявками.

Записать характеристику типа Arthropoda, подтип Branchiata, кл. Crustacea - ракообразные, п/кл. Soropoda -веслоногие ракообразные. Познакомиться по микропрепаратам с морфологией и биологией представителей рода *Ergasilus* и рода *Lernaea*. Записать характеристику п/кл. Branchiura - жаброхвостые ракообразные. Познакомиться по микропрепаратам с морфологией и биологией представителей р. Argulus. Изучить и записать патогенез, клинику, меры борьбы и профилактики крустацеозов.

Записать в тетрадь характеристику типа Mollusca п/кл. Bivalvia - двустворчатые моллюски. Изучить и зарисовать по микропрепаратам морфологию и жизненный цикл паразитических моллюсков. Записать эпизотологию заболевания рыб, вызываемого паразитическими моллюсками.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет с оценкой в пятом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

#### **Вопросы к зачёту**

##### **(раздел ихтиопаразитологии)**

1. Основные задачи и проблемы Экологической ихтиопаразитологии?
2. Какие существуют методические подходы к изучению популяционной морфологии паразитов?
3. Каковы механизмы регуляции устойчивости систем паразит-хозяин?
4. Что такое система паразит-хозяин?
5. Как охарактеризовать явление специфичности с экологической точки зрения?
6. Что такое пространственная структура популяций паразитов рыб?
7. Какова популяционная характеристика роста гельминтов?
8. Как осуществляется созревание паразитов в организме рыб?
9. Как распределяются паразиты в популяции хозяина?
10. Как изменяется численность популяций эктопаразитов рыб?
11. Как изменяется численность популяций эндопаразитов рыб?
12. Что такое популяционная изменчивость паразитов рыб?
13. Что такое феномен миграции паразитов в организме хозяев и в чём он выражается?
14. Существует ли феномен хищничества среди паразитов?
15. Эпидемиология глистных инвазий передающихся от рыб человеку?
16. Что такое моделирование паразитоценозов?
17. Что такое детерминированные модели?
18. Что такое внутривидовая конкуренция и эффект скупивания?
19. Что такое стохастические модели?
20. Какова модель распределения численности гельминтов в популяции хозяина?

##### **(раздел ихтиологии)**

1. Сбор ихтиологического материала, при полевых исследованиях?
2. Методика сбора на биологический анализ?
3. Какие регистрирующие структуры используют для определения возраста рыб?
4. Приготовление чешуйных препаратов?
5. Типы чешуи рыб?
6. Методика сбора материала по морфологии рыб?
7. Пластические признаки?

8. Меристические признаки?
9. Морфометрические промеры молоди рыб?
10. Что такое морфофизиологические показатели рыб?
11. Методика сбора материала по изучению питания рыб?
12. Методика сбора материала по изучению нереста рыб?
13. Стадии зрелости половых продуктов рыб?
14. Плодовитость рыб (термины и способы определения)?
15. Методика сбора материала по изучению молоди рыб?
16. Ихтиологический инструментарий и оборудование?
17. Особенности внешнего строения рыб.
18. Какие орудия лова используют при сборе ихтиологического материала?
19. Отличия схем промеров морфологических признаков у рыб некоторых отрядов?
20. Морфологическая изменчивость рыб?
21. Рост рыб и продолжительность жизни рыб?
22. Пищевой рацион рыб и способы его определения?

**(раздел гидробиологии).**

1. Этапы развития гидробиологии.
  2. Предмет, методы и задачи гидробиологии.
  3. Плейстон и нейстон, представители, экологические приспособления.
  4. Питание гидробионтов.
  5. Дыхание гидробионтов. Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность и эффективность дыхания.
  6. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления.
  7. Рост, развитие и энергетика гидробионтов.
  8. Структура популяций.
  9. Внутрипопуляционные отношения.
  10. Продукция органического вещества и трансформация энергии.
  11. Воспроизводство и динамика популяций.
  12. Рождаемость, смертность, выживаемость, рост популяций, динамика численности и биомассы популяций.
  13. Гидробиоценозы. Структура гидробиоценозов.
  14. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозах.
  15. Первичная продукция. Первичная продукция водоемов как результат новообразования органического вещества. Отличие условий формирования первичной продукции в водных и наземных экосистемах.
  16. Первичная продукция фитопланктона и макрофитов. Величины первичной продукции в водоемах разного типа.
  17. Вторичная продукция. Понятие вторичной продукции. Соматическая и генеративная продукция. Методы расчета вторичной продукции.
  18. Типы питания и пищевые цепи в водных экосистемах.
  19. Длина трофических цепей и направленность продукционного процесса. Факторы определяющие величину вторичной продукции и Р/В-коэффициентов.
  20. Антропогенное воздействие на гидросферу. Общая характеристика основных типов антропогенного воздействия на водные экосистемы (антропогенное эвтрофирование, загрязнение, тепловое воздействие, радиоактивное заражение).
  21. Основные источники эвтрофирования. Отличие антропогенного эвтрофирования от естественного.
  22. Основные источники токсичного загрязнения (нефтепродукты, пестициды, детергенты, тяжелые металлы и др.).
- Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Экзамен в шестом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

**Вопросы к экзамену**

**(раздел гидробиологии)**

1. Морфологические признаки сине-зеленых водорослей.
2. Представители основных групп пресноводного фитопланктона.
3. Основные представители высших водных растений.
4. Экология водных растений.
5. Роль фитопланктона в водных экосистемах.
6. Наиболее распространенные семейства и рода водных растений.
7. Морфологические признаки фитобентоса.
8. Представители основных групп пресноводного фитобентоса.
9. Основные представители высших водных растений.
10. Экология водных растений.
11. Роль зоопланктона в водных экосистемах.
12. Наиболее распространенные семейства и рода коловраток.
13. Морфологические признаки ветвистоусых ракообразных.
14. Представители основных групп пресноводных ветвистоусых.
15. Основные представители веслоногих ракообразных.
16. Экология ветвистоусых и веслоногих ракообразных.
17. Роль зоопланктона в водных экосистемах.
18. Наиболее распространенные семейства и рода веслоногих.
19. Морфологические признаки веслоногих ракообразных..
20. Представители основных групп пресноводного фитобентоса.
21. Основные представители пресноводных ветвистоусых ракообразных.
22. Экология водных растений.
23. Роль зоопланктона в водных экосистемах.
24. Наиболее распространенные семейства и рода коловраток.
25. Основные морфологические признаки олигохет.
26. Представители основных групп пресноводных олигохет.
27. Основные представители водных олигохет.
28. Экология водных олигохет.
29. Роль олигохет в водных экосистемах.
30. Наиболее распространенные семейства и рода олигохет.
31. Морфологические признаки пиявок.
32. Представители основных групп поденок.
33. Основные представители высших водных растений.
34. Экология поденок.
35. Роль поденок в водных экосистемах.
36. Наиболее распространенные семейства и рода поденок.
37. Морфологические признаки веснянок.
38. Представители основных групп веснянок.
39. Основные представители ручейников.
40. Экология ручейников.
41. Роль зообентоса в водных экосистемах.
42. Наиболее распространенные семейства и рода веснянок.
43. Морфологические признаки пресноводных двустворчатых моллюсков.
44. Представители основных групп двустворчатых моллюсков.
45. Основные представители пресноводных брюхоногих моллюсков.
46. Экология моллюсков.
47. Роль моллюсков в водных экосистемах.
48. Наиболее распространенные семейства и рода двустворчатых моллюсков.

49. Наиболее распространенные семейства и рода брюхоногих моллюсков.

50. Роль двустворчатых моллюсков в водных экосистемах.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент демонстрирует частично освоенное умение представлять и аргументировать свои позиции в дискуссии, а знания предмета фрагментарные и не структурированные. Оценка «удовлетворительно» ставится если студент показывает в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение представлять и аргументировать свои позиции, общие, но не структурированные знания основных понятий гидробиологии и систематических групп. Оценка «хорошо» ставится, если студент демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знания основных гидробиологических понятий и систематических групп. Оценка «отлично» ставится при демонстрации четко сформированных систематических знаний основных понятий гидробиологии и систематических групп.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23003>

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

#### **(раздел ихтиологии)**

Романов В.И. Методы исследования пресноводных рыб Сибири: учебное пособие /А.П. Петлина, И.Б. Бабкина. – Томск : Томский государственный университет, 2012. 252с.

Петлина А.П., Романов В.И. Изучение молоди пресноводных рыб Сибири: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. – 246 с.

Петлина А.П. Определение плодовитости и стадий зрелости рыб. – Томск: Изд - во Томск. гос. ун-та, 1987. - 106 с.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - М.: Изд-во АН СССР, 1959. -156 с.

#### **(раздел гидробиологии).**

Морузи И.В., Пищенко Е.В., Веснина Л.В. Гидробиология. Практикум. Новосибирск, 2008. 148 с.

Свириденко Б.Ф., Свириденко Т.В. Макроскопические водоросли Западно-Сибирской равнины. Учебное пособие по определению и изучению макроскопических водорослей. – Омск: Амфора, 2009. 90 с.

Н.А. Залозный, Д.С. Воробьев. Олигохеты и пиявки водоемов Западной Сибири. Учебное пособие. Томск, 2006. – 216 с.

#### **(раздел ихтиопаразитологии).**

Симакова А.В., Бабкина И.Б., Бочарова Т.А. Паразитологическое исследование рыб // Учебно-методическое пособие. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2018. – 59 с.

Полторацкая Н.В. Паразиты рыб (моногоении, скребни, пиявки, ракообразные, моллюски) (учебное пособие) – Томск: Издательский дом ТГУ, 2019. – 152 с.

Болезни рыб в аквакультуре России (Практическое руководство). – СПб: ФГНУ «Госниорх», 2011. – 263 с.

Полторацкая Н.В, Симакова А.В. Гельминты – паразиты позвоночных животных (учебное пособие). – Томск: Издательский дом ТГУ, 2016. – 188 с.

Атаев, А.М. Ихтиопатология. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.М. Атаев, М.М. Зубаирова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/61355>

#### **б) дополнительная литература:**

##### **(раздел ихтиологии)**

Атлас пресноводных рыб России / В двух томах / Под ред Ю.С. Решетникова. – М. : Наука. 2002. – Т. I. – 379 с. – Т. II. – 253 с.

Сакун О.Ф., Буцкая Н.А. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. - М., 1963. - 35 с.

Калайда М.Л., Говоркова Л.К. Методы рыбохозяйственных исследований [учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлению 111400.62 «Водные биоресурсы и аквакультура»]. – СПб.: Проспект Науки, 2013. – 286 с.

Кафанова В.В. Методы определения возраста и роста рыб. – Томск: Изд-во Томск. гос.ун-та, 1984. - 57 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное. пособие для биолог. спец. вузов. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М. : Пищевая промышл., 1966. – 366 с.

#### **(раздел гидробиологии)**

Баженова О. П. Фитопланктон верхнего и среднего Иртыша в условиях зарегулированного стока. Монография / О. П. Баженова. – Омск. Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 246 с.

Долгин В. Н. Полевая практика по зоологии беспозвоночных. Учебно-методическое пособие. / В. Н. Долгин. – Томск : Изд-во Том. пед. ун-та, 2009. – 114 с.

Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л.: Наука, 1974.- Т.1.- 401 с.

Жирков И.А. Жизнь на дне. Биогеография и биоэкология бентоса. М.: КМК, 2010.

Круглов Н.Д. Моллюски семейства прудовиков (*Limnaeidae* Gastropoda Pulmonata) Евро-пы и Северной Азии (Особенности экологии и паразитологическое значение). – Смоленск, СГПУ, 2005. -507 с.

Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (*Rotatoria*). Л.: Наука , 1970. – 742 с.

Морузи И. В. Гидробиология . Практикум / И. В. Морузи, Е. В. Пищенко, Л. В. Веснина. – Новосибирск, 2008. – 148 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л., Гидрометео-издат, 1977. 511 с.

Семерной В.П. Санитарная гидробиология. Учебное пособие. Изд-во Яросл. гос. ун-та. – Ярославль : ЯрГУ, 2005. 203с.

Смирнов Н.Н. Macrothricidae и Moinidae фауны мира. Фауна СССР, ракообразные. – Наука, 1976.-Т. 1.- Вып. 3 – 237 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России Т. 6. Моллюски, полихеты, немертины. С.-Петербург «Наука», 2004. – 526 с.

#### **(раздел ихтиопаразитологии)**

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1 «Паразитические простейшие» / гл. ред. Бауэр – Л.: «Наука», 1984 – 430 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб. Т. 2 «Паразитические многоклеточные (первая часть)» / гл. ред. Бауэр Л.: «Наука», 1987 – 198 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб. Т. 3 «Паразитические многоклеточные (вторая часть)» / гл. ред. Бауэр Л.: «Наука», 1987 – 583 с.

Бочарова Т.А., Шихин А.В., Полторацкая Т.Н., Панкина Т.М. Описторхоз, меры борьбы и профилактики Томск: Издательский дом ТГУ, 2007. – 48 с.

Протисты. Часть 2. / гл. ред. Алимов А.Ф. – СПб.: Наука, 2007 – 680 с.

#### **в) ресурсы сети Интернет:**

##### **(раздел гидробиологии)**

Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Элек-трон. дан. – СПб.,2010- . – URL: <http://e.lanbook.com/>

Издательство «Юрайт»[Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Элек-трон.дан. – М., 2013- . URL:<http://www.biblio-online.ru/>

Электронно-библиотечная система Znanium.com[Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон.дан. – М., 2012- . URL:<http://znanium.com/>  
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – М., 2000- . – URL:<http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

Экологический мониторинг природных сред: [Электронный ресурс] Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.: Гидробиология: планктон (трофические и метаболические взаимоотношения) [Электронный ресурс]/ Садчиков А.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-105605-9 (online) Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/761407>

#### **(раздел ихтиопаразитологии)**

Лекции по ихтиопаразитологии. - URL: <http://www.studfiles.ru/preview/4002197/>

Определение жизнеспособности метацеркариев.– URL: <http://www.alppp.ru/law/zdravoohranenie--fizicheskaja-kultura-i-sport--turizm/zdravoohranenie/65/instrukcija-po-sanitarno-gelmintologicheskoj-ocenke-ryby-zarazhennoj-lichinkami-difillobot.html>

Основные болезни карпов и их лечение. – URL: <http://vse-temu.org/new-osnovnye-bolezni-karpov-i-ix-lechenie.html>

### **13. Материально-техническое обеспечение**

Обучение по дисциплине «Большой практикум» осуществляется на базе: – лекционной аудитории № 316. Главного корпуса ТГУ, оснащенной мультимедиа презентационной аппаратурой и LSD-панелью (телевизор Philips, видеоплеер: для демонстрации учебных видеofilьмов).

При выполнении практических работ студенты дополнительно используют:

1. Микроскопы типа МБС.
2. Микро- и макропрепараты.
3. Препаровальные иглы.
4. Предметные и покровные стёкла.
5. Кюветы и ванночки.

6. Имеется вся необходимая лабораторная посуда, реактивы и расходные материала для организации лабораторных занятий.

### **14. Информация о разработчиках**

Симакова Анастасия Викторовна, д-р биол. наук, Томского государственного университета, заведующая кафедрой зоологии беспозвоночных.

Карманова Оксана Геннадьевна, канд. биол. наук, Томского государственного университета, доцент кафедры ихтиологии и гидробиологии.

Носков Юрий Александрович, канд. биол. наук, Томского государственного университета, доцент кафедры ихтиологии и гидробиологии.

Долгин Владимир Николаевич, д-р биол. наук, профессор, Томского государственного университета, кафедры ихтиологии и гидробиологии.