

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 (ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ)**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Биология»**

Форма обучения  
**Очная**

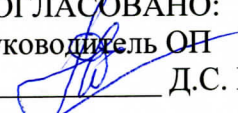
Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: 1.В.ДВ.08.03.08

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 – Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

– ОПК-2 – Способен 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 – Способен 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 – Ориентируется в разнообразии живых объектов

– ИОПК-1.2 – Демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач

– ИОПК-2.1 – Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем

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

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Знать направления зоологии беспозвоночных, ее предмет и задачи, особенности таксонов, подходов к классификации и практическим подходам в научных исследованиях;

– Знать многообразие объектов исследования в зоологии беспозвоночных и методы их изучения и описания.

– Уметь применить на практике различные методы лабораторных исследований.

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

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Семестр 7, зачет с оценкой. Семестр 8, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Зоология беспозвоночных.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 324 часа, из которых:

– лекции: 0 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

- практические занятия: 0 ч.;
  - лабораторные работы: 162 ч.  
в том числе практическая подготовка: 162 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### Тема 1. Основы биологического рисунка.

Рисование по размерной сетке. Работа с рисовальным аппаратом. Пересвечивание рисунка. Тушевая графика (перо, линер). Рисунок штриховой, контурный и пуантель. Основы обработки изображения с помощью программ растровой и векторной графики. Рисовальный аппарат. Обработка изображения в программах растровой и векторной графики.

### Тема 2. Микротехника.

Микроскоп и вспомогательные приборы. Витальная микроскопия. Прижизненное окрашивание. Фазово-контрастная микроскопия. Вычисление цены деления при различных объективах.

Общие правила фиксации и основные фиксаторы: формалин, спирт и спиртовые смеси, смеси пикриновой кислоты, смеси Карнуа и Буэна. Основные принципы изготовления временных и постоянных препаратов. Основные принципы изготовления временных и постоянных препаратов. Приготовление постоянного препарата хитинизированного объекта. Промывка, обезвоживание и просветление объекта. Приготовление, окраска и фиксирование мазков. Общие правила вскрытия насекомых. Препарирование пищеварительных органов, нервной системы, половой системы насекомых и приготовление тотальных препаратов.

Заливка, приготовление и окраска срезов. Микротом. Подготовка препаратов простейших для электронной микроскопии. Фиксация. Обезвоживание, проводка, заливка. Резка блоков. Окраска срезов. Устройство электронного микроскопа. Принципы работы на электронном микроскопе.

Тема 3. Современные методы исследования в биологии. Цитогенетические методы. Знакомство с необходимыми методиками, особенностями локуса СОI-СОII мтДНК, оборудованием (амплификатором, системой гель-документирования и гель-фореза, ПЦР-боксом, пипетками), расчет реакционной смеси, приготовление необходимых растворов, посуды для проведения эксперимента.

Препарирование насекомого (личинки, имаго) и выделение внутренних органов для получения метафазных или политенных хромосом. Например, семенники или яичники для выделения метафазных хромосом у таракана, саранчовых и др. или слюнные железы, яичник, мальпигиевые сосуды для получения политенных хромосом у двукрылых (мицетофилоидных комаров). Гипотоническая обработка, окрашивание органов насекомого или другие процедуры согласно методике, приготовление давленных препаратов, фотографирование и анализ результатов. Выделение ДНК из внутренних органов пчелы (мышцы, кишечник): препарирование насекомого, лизис тканей с использованием гуанидинизотиоцианата, фенол-хлороформную очистка от белков, осаждение и растворение ДНК в буфере. Определение качества выделенной ДНК, а также концентрации ДНК с использованием метода гель-электрофореза в агарозном геле. Биологические объекты, исследуемые методами микроскопии (тканевый, клеточный, хромосомный, молекулярный уровни). Общая характеристика цитогенетических и молекулярно-цитогенетических методов исследования. Флуорофоры и их свойства, существенные для микроскопии. Собственные клеточные флуорофоры. Флуоресцентные зонды и их применение в микроскопии. Флуоресцентные метки: выбор; процедура и особенности мечения; применение. Флуоресцентная гибридизация *in situ* (FISH), сравнительная геномная гибридизация (CGH). сканирующая зондовая микроскопия и биочипы; сканирующая зондовая микроскопия и нанотехнологии.

Цитофотокарты кариотипов насекомых. Политенные хромосомы. Интерфазная цитогенетика насекомых. Возможности и перспективы использования цитогенетических признаков в систематике.

Тема 4. Молекулярно-генетические методы исследования.

Методы выделения, фракционирования, очистки белков и нуклеиновых кислот (центрифугирование, осаждение, солевое фракционирование белков и нуклеиновых кислот, гель-электрофорез). Методы работы с нуклеиновыми кислотами. Ферменты. Ферменты, расщепляющие ДНК и РНК (эндо- и экзонуклеазы, рибо- и дезоксирибонуклеазы; рестрикционные эндонуклеазы. ДНК- и РНК-полимеразы. Олиго- и полинуклеотидные зонды как инструмент исследования нуклеиновых кислот. Амплификация ДНК *in vitro*. Принципы полимеразной цепной реакции (ПЦР). Характеристика компонентов реакции (матрица, праймеры, ДНК-зависимые ДНК-полимеразы). Параметры ПЦР. Варианты ПЦР: асимметричная, инвертированная, с «горячим стартом», ОТ-ПЦР, ПЦР *in situ*, ПЦР в реальном времени (количественная ПЦР), иммуно-ПЦР.

Выделение ДНК из внутренних органов пчелы (мышцы, кишечник): препарирование насекомого, лизис тканей с использованием гуанидинизотиоцианата, фенол-хлороформную очистка от белков, осаждение и растворение ДНК в буфере. Определение качества выделенной ДНК, а также концентрации ДНК с использованием метода гель-электрофореза в агарозном геле. Проведение полимеразной цепной реакции, гель-электрофореза в агарозном геле и документирование результатов с использованием системы гель-документирования. В результате работы студент должен определить происхождение медоносных пчел, взятых для исследования, на основании анализа полиморфизма локуса COI-COI мтДНК.

Тема 5. Протистология

Типы организации протистов. Значение простейших. Место простейших в системе эукариот. Морфологические и молекулярно-биологические признаки в систематике и филогении протистов. Культивирование простейших.

Тема 6. Амебоидные протисты.

Строение, особенности морфологии (форма тела, протоплазма, наличие и функции вакуолей, характер пищеварения, экскреции, осморегуляции, строение и функции ядра, псевдоподии, раковинки) свободноживущих амебоидных протистов (*Amoeba proteus*, *Difflugia periformes*, *Arcella vulgaris*). Особенности раковин фораминифер, определение фораминифер по раковинкам, изготовление постоянных препаратов, изучение жизненного цикла фораминифер. Строение и жизненный цикл дизентерийной амебы. Филогения и эволюция амебоидных протистов.

Тема 7. Жгутиконосцы.

Строение, особенности морфологии (форма тела, наличие и функции органелл, характер пищеварения, экскреции, осморегуляции, строение и функции жгутика, кинетопласта), жизненных циклов свободноживущих жгутиконосцев, паразитических кинетопластид (*Trypanosoma*, *Leishmania*), многожгутиковых (*Lambliа intestinalis*, *Opalina ranarum*, *Trichomonas vaginalis*). Филогения и эволюция жгутиконосцев.

Тема 8. Спорообразующие протисты.

Строение спорозоитов, грегаринов, стадий развития и спор микроспоридий, микоспоридий. Жизненные циклы родов *Eimeria*, *Sarcocystis*, *Toxoplasma*, *Stylocephalus*.

Особенности морфологии различных стадий кровепаразитов. Жизненные циклы родов *Plasmodium*, *Theileria*, *Babesia*. Обобщенная схема жизненного цикла споровиков. Простые и сложные жизненные циклы родов *Nosema*, *Hyalinocysta*, *Amblyospora*, половое и бесполое размножение. Жизненный цикл микоспоридий на примере *Myxosoma cerebralis*. Паразито-хозяйинные взаимоотношения спорообразующих протистов с животными-хозяевами. Распространение разных групп спорообразующих протистов среди животных. Филогения и эволюция спорообразующих простейших.

#### Тема 9 .Микроспоридии.

Изучение строения, особенностей ультратонкой морфологии стадий развития и спор микроспоридий. Изучение простых и сложных жизненных циклов на примере родов *Nosema*, *Hyalinocysta*, *Amblyospora*, полового и бесполого размножения. Паразито-хозяйинные взаимоотношения микроспоридий с животными-хозяевами. Изучение распространения разных групп микроспоридий среди животных. Филогения и эволюция. Патогенные виды.

#### Тема 10 Инфузории.

Особенности морфологии и физиологии различных инфузорий из живых культур (наличие и функции вакуолей, характер пищеварения, экскреции, осморегуляции, строение и функции микро- и макронуклеусов). Строение кортикальных структур, цилиатуры, палочкового аппарата у разных групп инфузорий. Поведение свободноживущих инфузорий, реакции на различные раздражители (по особям из живых культур). Виды экстрасом. Общая организация и прикрепительного аппарата паразитических инфузорий рода *Trichodina*. Жизненные циклы основных таксонов. Филогения и эволюция инфузорий. Экология и простейшие. Свободноживущие простейшие: морские, пресноводные, почвенные, горячих соленых бассейнов и соленых озер.

Тема 11. Паразитические простейшие: полостные, тканевые, внутриклеточные эктопаразитические протисты.

Пути эволюции простейших. Полимеризация и олигомеризация в эволюции простейших. Морфо-физиологические закономерности эволюции: ароморфозы, регресс, идиоадаптации.

#### Тема 12. Тип Плоские черви. Класс Моногенеи.

Моногеноидозы. Морфофункциональная характеристика класса, систематика класса. Особенности строения, размножения, развития и жизненные циклы Моногеней. Особенности организации на примере *Polystoma integerrimum*. Особенности жизненного цикла в связи с жизненным циклом хозяина. Этиология, клиника и патогенез моногеноидозов. Меры борьбы и профилактики основных моногеноидозов.

#### Тема 13. Класс Аспидогастры (*Aspidogastrea*).

Строение, развитие и жизненный цикл *Aspidogaster conchicola*, паразита двустворчатых моллюсков из рода беззубок (*Anodonta*). Морфо-функциональная характеристика класса *Aspidogastrea*. Систематика класса *Aspidogastrea*.

#### Тема 14. Класс Трематоды (*Trematoda*).

Систематика класса, морфо-функциональная характеристика класса. Трематодозы. Строение, развитие и жизненные циклы представителей класса. Определение типичных представителей трематод. Особенности организации в связи с эндопаразитизмом. Жизненный цикл *Fasciola hepatica*. Диагностика фасциолеза, его профилактика. Жизненный цикл *Opisthorchis felinus* – возбудителя природно-очагового заболевания описторхоза. Диагностика и профилактика описторхоза. Основные очаги описторхоза на территории России. Особенности строения яиц трематод. Диагностика трематодозов по яйцам. Клиника, патогенез трематодозов, меры борьбы и профилактики. Строение и особенности морфологии трематод рыб: Строение, особенности морфологии трематод амфибий. Жизненный цикл и морфологические особенности строения трематод птиц.

#### Тема 15. Класс Цестоды (*Cestoda*).

Общая характеристика класса. Приспособления к паразитизму. Систематика ленточных червей. Особенности развития цестод. Морфологические особенности строения цестод в связи с эндопаразитизмом. Типы строения личиночных форм (финн) цестод. Опасность тениидоза и цистицеркоза для человека. Морфология, диагностические признаки, циклы развития цестод: *Taenia solium*, *Taeniarhynchus saginatus*, *Dipylidium caninum*, *Diphyllobothrium latum*. Жизненный цикл эхинококка (*Echinococcus granulosus*). Жизненный цикл альвеококка (*Alveococcus multilocularis*). Особенности строения

половозрелой формы и финны. Патогенное действие, диагностика и профилактика цестодозов человека. Цестоды рыб. Жизненный цикл *Ligula intestinalis*. Диагностика цестодоидозов по яйцам.

Тема 16. Тип Круглые черви.

Общая характеристика типа Nematelminthes. Систематика круглых червей – паразитов человека. Класс Нематоды (Nematoda). Морфология *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*; *Trichocephalus trichiurus*; *Toxocara canis*, *Toxocara mistax*. Патогенное действие перечисленных нематод, диагностика и профилактика нематодозов. Анатомо-морфологические особенности нематод в связи с паразитизмом. Жизненный цикл аскариды человеческой (*Ascaris lumbricoides*). Жизненный цикл власогилава (*Trichocephalus trichiurus*). Жизненный цикл токсакары (*Toxocara canis*). Жизненный цикл анкилостомы (*Ancylostoma duodenale*). Жизненный цикл некатора (*Necator americanus*). Жизненный цикл стронгилоида или кишечной угрицы (*Strongyloides stercoralis*). Жизненный цикл трихинеллы (*Trichinella spiralis*, *Trichinella pseudospiralis*, *Trichinella nelsoni*, *Trichinella nativa*). Трихинеллез как природно-очаговое заболевание. Типы очагов трихинеллеза. Диагностика и профилактика трихинеллеза. Жизненный цикл ришты (*Dracunculus medinensis*). Филяриидозы.

Тема 17. Тип Скребни (Acanthocephala).

Общая характеристика типа скребни. Систематика типа скребни. Анатомо-морфологическая и биологическая характеристика скребней. Акантоцефалезы.

Паразиты рыб: пиявки, личинки моллюсков, ракообразные. Краткое содержание темы. Систематика, строение, развитие и жизненные циклы паразитов, возбудителей следующих заболеваний: писциколез, крустацеозы (эргазилёз, лерниоз, аргулёз) паразитирующие глосидии. Наружное строение веслоногого рачка *Lemnaea* – возбудителя инвазионного заболевания пресноводных рыб (лернеоз). Наружное строение жаброногого рачка *Argulus foliaceus* возбудителя инвазионного заболевания пресноводных рыб (аргулез). Клиника, патогенез вызываемых заболеваний, меры борьбы и профилактики. Систематика паразитов рыб – пиявок, ракообразных, двустворчатых моллюсков (глосидий).

Тема 18. Методы паразитологических исследований.

Методы сбора, приготовления препаратов и анализа моногеней. Методы вскрытия рыб, сбора и фиксации паразитов. Метод полного и неполного паразитологического анализа.

Тема 19. Введение в энтомологию.

Многообразие насекомых. общеизвестно. Правила первичной обработки материала, накалывания насекомых, этикетирования и изготовления тематических коллекций.

Тема 20. Подкласс Первичнобескрылые Насекомые

Разнообразие жизненных форм первичнобескрылых. Среда обитания, биологическая роль в экосистемах. Фауна Сибири.

Тема 21. Подкласс Крылатые Насекомые. Эфемероидные насекомые

Биология и практическое значение представителей отряда Поденки. Сибирские виды поденок. Особенности их определения и сбора коллекционного материала.

Тема 22. Биологическое разнообразие одонатоидных.

Видовое разнообразие отряда Стрекозы. Биология стрекоз. Морфологические особенности личинок равнокрылых и разнокрылых стрекоз. Значение личинок стрекоз в биоценозе водоемов. Особенности определения равнокрылых и разнокрылых сибирских видов.

Тема 23. Биологическое разнообразие ортоптероидных насекомых.

Морфо-биологические особенности отрядов Таракановые, Богомолы, Термиты, Веснянки, Палочники, Уховертки. Разнообразие видов в России и сопредельных странах их практическое значение. Биологическое разнообразие в России отряда Прямокрылые. Морфологическое строение представителей подотряда Длинноусые. Отличительные

черты строения представителей подотряда Короткоусые. Видовое разнообразие прямокрылых их практическое значение.

Тема 24. Биологическое разнообразие гемиптероидных.

Биология и жизненные формы отряда Равнокрылые. Практическое значение. Многообразие отряда Клопы. Водно-обитающие и сухопутные виды, и их практическое значение. Гемиптероидные связанные пищевыми цепями с животными и растениями: отряды Вши, Пухоеды, Трипсы, Сеноеды.

Тема 25. Биологическое разнообразие колептероидных.

Жизненные формы отряда Жуки. Особенности водообитающих и сухопутных жуков. Растительноядные жуки. Плотноядные жуки.

Тема 26. Биологическое разнообразие нейроптероидных.

Сибирская фауна представителей отрядов: Сетчатокрылые, Верблюдки, Большешкрылые. Практическое значение.

Тема 27. Биологическое разнообразие мекоптероидных.

Особенности развития ручейников. Фауна ручейников Сибири, практическое значение. Отряд Скорпионообразные мухи, особенности биологии. Отряд Чешуекрылые. Разнообразие жизненных форм их роль в фитоценозах. Видовое разнообразие Перепончатокрылых и их значение для человека. Биологические и морфологические особенности отряда Двукрылые. Видовое разнообразие и практическое значение.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, подготовки к практическим занятиям, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

**Зачет в седьмом семестре** проводится в устной форме по итогам контроля посещаемости, выполнения всех лабораторных работ и собеседования по контрольным вопросам. Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса, ответ на которые отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-1.1, ИОПК-2.1

Вопросы к зачету по дисциплине «Большой практикум».

1. Современные молекулярно-генетические методы исследования.
2. Флуорохромы и их использование в биологических исследованиях.
3. Флуоресцентные зонды и их применение в микроскопии.
4. Флуоресцентная гибридизация *in situ*: принцип, область применения.
5. Полимеразная цепная реакция: принцип, область применения.
6. Возникновение и усложнение скелета у амeboидных.
7. Типы жизненных циклов у амeboидных простейших, их представленность в разных таксономических группах.
8. Таксономическая характеристика жгутиковых, их место в общей системе протистов.
9. Характеристика микроспоридий. Их место в системе живого.
10. Заболевания человека и животных, вызываемые протистами.
11. Морфо-функциональная характеристика трематод.
12. Морфо-функциональная характеристика моногеней.
13. Морфо-функциональная характеристика цестод.
14. Морфо-функциональная характеристика моногеней.
15. Морфо-функциональная характеристика немуртин.
16. Морфо-функциональная характеристика нематод.
17. Коловратки. Морфо-функциональная характеристика.
18. Морфо-функциональная характеристика брюхоночных червей.

19. Морфо-функциональная характеристика скребней.
20. Морфо-функциональная характеристика многощетинковых червей.
21. Морфо-функциональная характеристика малощетинковых червей.
22. Пиявки. Морфо-функциональная характеристика.

**Экзамен в 8 семестре** проводится в устной форме по итогам контроля посещаемости, выполнения всех лабораторных работ и собеседования по контрольным вопросам. Каждый билет содержит 3 теоретических вопроса, ответ на которые отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-1.1, ИОПК-2.1

### **ОБРАЗЦЫ КОМПЛЕКТОВ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ:**

1. Особенности биологии личиночных стадий разнокрылых стрекоз.
2. Особенности биологии уховёрток.
3. Клопы фитофаги, разнообразие, значение.

1. Разнообразие растительноядных двукрылых.
2. Жалящие перепончатокрылые.
3. Большекрылки – своеобразие строения и биологии.

1. Булавоусые дневные чешуекрылые.
2. Кровососущие двукрылые.
3. Сеноеды их значение в биоценозах.

Результаты зачета и экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно».

«Отлично» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы.

«Хорошо» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, но в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.

«Удовлетворительно» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя,

«Не удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части материала, не может самостоятельно сделать выводы, речь прерывиста и непоследовательна, допускаются грубые ошибки, которые не исправляются даже с помощью преподавателя.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22994>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предполагается в форме углубленного изучения теоретических вопросов и подготовки к лабораторным занятиям.

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

а) основная литература:



- Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии и гистологической техники. М.: Медицина, 1982. – 304 с.
- Роскин Г.И., Левинсон Л.Б. Микроскопическая техника. М.: Советская наука, 1957. 469 с.
- Белясова Н. Биохимия и молекулярная биология. М.: Книжный дом, 2004.
- Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
- Патрушев Л. И. Искусственные генетические системы. М.: Наука, 2005. – В 2 т.
- ПЦР в реальном времени. М.: Издательство: «Бином. Лаборатория знаний», 2009. 2004.
- Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. – М.: Академкнига, 2002.
- Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1981. 606 с.
- Культивирование протистов. Учебно-методическое пособие / сост. Симакова А.В., Панкова Т.Ф. Томск: Издательский дом Томского государственного университета. 2015. 68 с.
- Островеерхова Г. П. Зоология беспозвоночных. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. 660 с.
- Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 1999. 529 с.
- Симакова А.В., Полторацкая Н.В. Основы паразитологии // Учебное пособие. Гриф УМО. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2020. – 259 с.
- Гапонов С.П. Паразитология. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. – 776 с.
- Определитель насекомых Дальнего Востока СССР (России). Л.: 1986 – 2011. Т.1–5.
- Определитель насекомых Европейской части СССР. Л.: Наука, Т. 1–5. 1964–1988 гг.
- Бельшев Б.Ф. Стрекозы Сибири (Odonata). Новосибирск: Наука, 1973. Т. 1. 620 с. Т. 2. 1974. 350 с.
- Петрова В.П. Щитники Западной Сибири. Новосибирск: 1975. – 237 с.
- Медведев Л.Н., Дубешко Л.Н. Определитель листоедов Сибири. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та. 1992. – 224 с.
- Романенко В.Н. Бабенко А.С. Определитель жуков листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) юга таёжной зоны Западной Сибири: учебное пособие. Томск: 2005. 78 с.
- Савойская Г.И. Кокценеллиды (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства). Алма-Ата: Наука, 1983. 248 с.
- б) дополнительная литература:
- Аппельт Г., Введение в методы микроскопического исследования, пер. с нем., М., 1959
- Микротехника : практикум /сост. И. П. Комарова, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. Ярославль : ЯрГУ, 2013, 60 с.
- Ромейс Б., Микроскопическая техника, пер. с нем., М.: Изд-во иностранной литературы. 1954, 718 с.
- Терешкин А. М. Руководство по подготовке научных иллюстраций в энтомологии на примере наездников семейства Ichneumonidae (Hymenoptera). Минск : Право и экономика, 2013. – 284 с.
- Албертс В, Брей Д., Льюис Дж.и др. Молекулярная биология клетки. Т.1–3. – М.: Мир, 1994.
- Зенгер В. Принципы структурной организации нуклеиновых кислот. – М.: Мир, 1987.
- Льюин Б. Гены. – М.: Мир, 1987.

- Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот (под ред. акад. Спирина А.С.). – М.: Высшая школа, 1990.
- Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – М.: Просвещение, 1987.
- Полторацкая Н.В, Симакова А.В. Гельминты – паразиты позвоночных животных (учебное пособие). – Томск: Издательский дом ТГУ, 2016. – 188 с.
- Симакова А.В., Панкова Т.Ф., Полторацкая Н.В. Общая паразитология (учебное пособие). – Томск: Издательский дом ТГУ, 2016. – 152 с.
- Шакурова Н.В. Жизненные циклы паразитических животных (Учебно-методическое пособие) URL: [http://kpfu.ru/portal/docs/F180959108/ShAKUROVA\\_Parazitologiya.uch\\_meto\\_d.posobie.pdf](http://kpfu.ru/portal/docs/F180959108/ShAKUROVA_Parazitologiya.uch_meto_d.posobie.pdf)
- Догель В.А., Полянский Ю.И., Хейсин Е.М. Общая протозоология. М.Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 592 с.
- Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1981. Ч 1. 504 с.
- Исси И.В. Микроспоридии как тип паразитических простейших // Микроспоридии. Протозоология. Вып. 10. Л.: Наука, 1986. с. 6–136.
- Грунин К.Я. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Желудочные овода (*Gastrophilidae*). М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – 96 с.
- Грунин К.Я. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Носоглоточные овода (*Oestridae*). -М.-Л.: АН СССР, 1957. – 147 с.
- Грунин К.Я. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Подкожные овода (*Hypodermatidae*). – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 238 с.
- Иофф И.Г., Скалон О.И. Определитель блох Восточной Сибири, Дальнего Востока и прилегающих районов, – М.: Медгиз, 1954. – 275 с.
- Кухарчук Л.П. Кровососущие комары (*Diptera, Culicidae*) Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980, – 223 с.
- Олсуфьев Н.Г. Фауна СССР, насекомые двукрылые. Слепни. Семейство Tabanidae. Л.: Наука, 1977. Т. 7, вып. 2. – 435 с.
- Рубцов И.Н. Мошки. *Simuliidae*. Фауна СССР, т. VI, в. 6. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1956. – 869 с.
- Штакельберг А.А. Синантропные двукрылые фауны СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 164 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- А.Г.Диунов, Г.П. Жариков, С.В.Тихомирова Медицинская паразитология для первокурсников: Учебное пособие. – Яро-славль, 2011. - 145 с. – URL: [http://www.dendrit.ru/files/medicinskaya\\_parazitologiya.pdf](http://www.dendrit.ru/files/medicinskaya_parazitologiya.pdf)
- Беэр С.А. Теоретическая паразитология. Как ее понимать, что входит в ее задачи // Современные проблемы зоологии, экологии и паразитологии. 2-е чтения памяти С.С. Шульмана. Калининград. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/460821/>
- Лекции по паразитологии. – URL: <http://www.studfiles.ru/preview/1155116/>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

### 13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Молекулярно-генетическая лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, включающим ламинарные боксы, термостаты, оборудование для выделения и амплификации ДНК (ламинарный кабинет для работы с ДНК, центрифуги с охлаждением, шейкеры и вортексы для пробирок типа Эппендорф, амплификаторы BioRad, гель-электрофорез (BioRad), система документации гелей (BioRad)) и др.

Реактивы для ПЦР-диагностики (наборы для выделения ДНК, наборы для ПЦР-диагностики, праймеры, агароза, маркеры длин ДНК (линейка)).

Пластиковая посуда (пробирок типа Эппендорф, пробирки для ПЦР, планшеты для ПЦР, наконечники для пипеток).

#### **15. Информация о разработчиках**

Максимова Юлия Вадимовна канд. биол. наук, доцент, кафедра зоологии беспозвоночных БИ ТГУ.