

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 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**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: Б.1.О.06

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:

– УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных 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-3 – Способен представлять результаты научных исследований в устной и письменной формах.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Способен ориентироваться в разнообразии живых объектов;

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

ИОПК-8.2. Осуществляет сбор, обработку, систематизацию и представление полевой и лабораторной информации, в том числе и с использованием современного оборудования;

ИПК-1.1. Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Изучение студентами концептуальных основ зоологии, как современной фундаментальной науки о животном мире биосферы. Освоение основ систематики животных, и особенностей строения основных типов беспозвоночных.

– Усвоение систематического положения основных групп животных. Формирование представлений о принципах функционирования беспозвоночного животного и его места в экосистеме и биосфере.

– Приобретение экологического и эволюционного мировоззрений на основе знания особенностей беспозвоночных животных. Воспитание навыков экологической культуры.

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестры освоения и формы промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, зачёт с оценкой.

Семестр 2, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по дисциплинам программы «Биологии» школьного обучения.

## **6. Язык реализации**

Русский

## 7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет з.е. 7 или 252 часа, из которых:

- лекции: 60 ч.;
- семинарские занятия: 6 ч.;
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 70 ч.;

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Краткая история формирования зоологии. Положение царства животных в мире живого. Многообразие животных: одноклеточные, многоклеточные, беспозвоночные, хордовые. Дискретность многообразия животных; реальность таксонов: тип, класс, отряд, семейство, род, вид. Внутривидовой полиморфизм как начало эволюционного пути от вида к другим таксонам. Слагаемые зоологии: морфология, онтогенез, жизненный цикл, экология, структура вида. Связь зоологии с экологией, биохимией, генетикой, с эволюционным учением.

Тема 2. Положение одноклеточных животных в общей системе живого. Низшие простейшие, основные признаки выделения таксонов простейших. Особенности строения в таксоне *Microspora*. Отличительные черты *Rudimicrosporea* и *Microsporea*. Архамёбы как изначальный тип жгутиконосных одноклеточных. План строения жгутиконосцев таксона *Tetramastigota*. Своеобразие строения Дипломонад. Практическое медицинское значение дипломонад. Отличительные особенности таксона *Axostylata*. Практическое значение *Trichomonadida*, *Hypermastigida*.

Тема 3. Высшие простейшие таксона *Metakaryota* общие принципы их строения.

Отличительные черты таксона *Euglenozoa*, фототрофные *Euglenidea*. Отличительные признаки таксона *Kinetoplasta*, *Bodonea* и *Trypanosomatidea*. Важнейшие возбудители заболеваний в родах *Trypanosoma* и *Leishmania*. Высший представитель *Euglenozoa* – *Pseudociliata* и его отличительные черты.

Тема 4. Амёбообразные простейшие *Heterolobosa* и их субтаксоны *Schizopyrenidea*. Жизненные формы свободноживущие и патогенные формы. Своеобразие жизненных форм таксона *Acrasea*. Своеобразие таксонов *Dictyostela*, *Protostela*, *Myxogastrea*.

Тема 5. Многообразие таксона *Chromista*. Значение *Prymnesiomonada* в экологии океанов. Таксон *Cryptomonada* особенности строения его представителей и жизненный цикл *Opalineae*. Многообразие видов в субтаксоне *Chrysomonadea*. Жизненная форма *Labyrinthulea*.

Тема 6. Многообразие жизненных форм *Alveolata*. Строение *Dinoflagellata*, *Apicomplexa*. Жизненные циклы *Gregarineae*, *Coccidea*, *Eimeriida*, *Haemosporida*. Субтаксон инфузории – *Ciliophora* особенности строения и жизненного цикла. Многообразие видов. Таксон охватывающий совокупность зелёных водорослей – *Chlorophyta*. Субтаксоны – *Phycomonadea* и *Prasinomonadea* их строение. Таксон *Choanoflagellata* значение для эволюции.

Тема 7. Одноклеточные с неопределённым систематическим положением. Амёбидные гетеротрофы таксона *Amoebozoa*. Главные представители. Гетерофазный жизненный цикл у фораминифер. Своеобразие строения радиолярий. Уникальность жизненного цикла *Ascetospora*. Сложность строения споры и жизненного цикла у простейших таксона *Mexozoa*.

Тема 8. Многоклеточные животные (*Metazoa*). Общие черты многоклеточных: генетическое единство всех клеток, морфофункциональная дифференцировка клеток, онтогенез, многообразие этапов онтогенеза, жизненные циклы как последовательная смена условий свершения онтогенеза. Типы симметрии в общей организации тела и их связь с образом

жизни. Эмбриональные пласты двуслойных и трехслойных многоклеточных (зародышевые листки). Гипотезы происхождения многоклеточных животных.

Тема 9. Жизненные формы животных: свободноживущие (одиночные, колониальные), симбиотические (формы симбиоза). Процессы размножения: половой, бесполой, двуполой, партеногенез, чередование процессов размножения.

Тема 10. Пути формирования многообразия: полифункциональность клеток и органов, разделение функций, смена функций (усиление, ослабление), субституция функций, преадаптированность, олигомеризация структур, эмбрионизация как закрепление структуры в онтогенезе.

Тема 11. Тип Пластинчатые (Plasozoa). Образ жизни, строение, состав клеток. Размножение. Тип Губки (Spongia). Образ жизни, распространение, возраст, количество видов. Общий план строения тела, его усложнения. Состав клеток, их функции, мезохил, морфофункциональная лабильность клеток, типы скелета губок. Деление на классы. Особенности эмбриогенеза, вопрос о положении губок среди других многоклеточных. Размножение, питание губок, клеточный уровень организации. Роль в биосфере. Филогения низших многоклеточных.

Тема 12. Тип Кишечнополостные (Coelenterata) – Стрекающие (Cnidaria). Общий план строения: радиальная симметрия, двуслойность; мезоглея; ограничения многолучевой симметрии в классах типа. Эмбриональные клеточные пласты, дифференцировка клеток в эмбриональных пластах. Образ жизни, особенности организации и жизненные циклы: одиночных и колониальных Hydrozoa, Scyphozoa, Anthozoa. Процессы питания, выделения, дыхания. Возраст, количество видов типа. Значение в биосфере. Тканевой уровень организации.

Тема 13. Тип Гребневики (Stenophora). Общий план строения: ограничение многолучевой симметрии, особенности гастральной полости, структура мезоглеи, мезодермальные клетки и мышечные тяжи. Гребные пластинки, щупальца, структура и функции аборального органа. Образ жизни, роль в биосфере. Уровень организации и связь с кишечнополостными и другими типами.

Тема 14. Тип Плоские черви (Plathelminthes). Общие черты организации: форма тела, паренхима. Особенности питания, выделения, дыхания свободноживущих ресничных (Turbellaria) и паразитических (Trematoda, Cestoda, Monogenea) плоских червей. Общие черты организации паразитических животных. Жизненные циклы двуусток печеночных, шистозом, эхинококка, солитеров, лентеца широкого. Эмбриональное развитие турбеллярий, личинка. Процесс регенерации у турбеллярий. Филогения плоских червей и происхождение паразитизма.

Тема 15. Образ жизни и организация свободноживущих и паразитических нематод. Класс Nematoda. Особенности строения кутикулы, кожно-мышечного мешка, пищеварительной и выделительной системы и значение этих особенностей для перехода к паразитизму. Эмбриональный и личиночный этапы онтогенеза. Линьки. Жизненный цикл аскариды, анкилостомы. Класс брюхоресничных (Gastrotricha) и связь типа с плоскими червями. Филогения круглых червей.

Тема 16. Тип Коловратки (Rotatoria) – основные черты организации, образ жизни.

Тема 17. Тип Головохоботные (Cephalorhyncha). Класс Приапулиды (Priapulida) и класс волосатики (Nematomorpha) основные черты организации и образ жизни. Филогения.

Тема 18. Тип Скребни (Acanthocephala). Образ жизни и основные черты организации, особенности жизненного цикла. Вопрос о связи с круглыми червями.

Тема 19. Тип Немертины (Nemertini). Образ жизни и основные черты организации, особенности онтогенеза. Вопрос о связи с плоскими червями, с кольчатыми червями.

Тема 20. Тип Кольчатые черви (Annelida). Кожно-мышечный мешок, вторичная полость тела, пищеварительная система. Гомономная и гетерономная метамерия, организация выделительной, кровеносной и нервной систем. Органы движения, дыхания. Размножение, эмбриональное и личиночное развитие. Особенности организации многощетинковых

(Polychaeta), малощетинковых (Oligochaeta), пиявок (Hirudinea), образ жизни представителей этих классов, значение в биосфере.

Тема 20. Тип Членистоногие (Arthropoda). Классы типа: Ракообразные (Crustacea, подтип Branchiata – жабродышащие); Многоножки, Насекомые (Myriapoda, Insecta, подтип Tracheata – трахейные); Трилобиты, (Trilobita, подтип Trilobitomorpha – трилобитообразные); Мечехвосты, Паукообразные, (Xiphosura, Arachnida, подтип Chelicerata – хелицеро-вые). Общие черты организации типа: хитинизация покровов, группы отдельных мышц, миксоцель, гетерономная метамерия и тагмы тела, членистость конечностей и многообразие их функций. Своеобразие этих сторон организации в классах типа; своеобразие в классах типа строения и функции пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной систем, органов движения; особенности эмбриогенеза и личиночного этапа онтогенеза. Роль в биосфере представителей классов. Филогенетические связи классов типа членистоногих и кольчатых червей.

Тема 21. Тип Моллюски (Mollusca). Классы типа: Панцирные (Polyplacophora или Loricata), Беспанцирные (Aplousophora), Моноплакофоры (Monoplacophora), Брюхоногие (Gastropoda), Двустворчатые (Bivalvia), Головоногие (Cephalopoda). Общие черты организации типа: отделы тела, мантия и раковина, мантийная полость и ее органы, следы метамерии: вторичная полость тела, почки. Своеобразие общих черт организации в классах типа. Своеобразие билатеральной симметрии у брюхоногих (торсионный процесс, асимметрия мантийных органов). Своеобразие строения и функции в классах типа: пищеварительной, кровеносной, нервной систем, органов и способов движения. Эмбриональное развитие и многообразие его форм в разных средах обитания. Образ жизни и роль в биосфере представителей классов. Филогенетические связи классов типа моллюсков с кольчатыми червями.

Тема 22. Тип Онихофоры (Onychophora). Основные черты типа, сочетающие черты сходства между червями и членистоногими. Филогенетическое положение онихофор.

Тема 23. Тип Иглокожие (Echinodermata). Основные черты типа, как целомических билатерий с энтероцельной закладкой мезодермы и вторичным ртом: закладка мезодермы, развитие целома, мезодермический скелет, формирование нервной системы. Особенности типа: элементы радиальной симметрии, осевой комплекс, структура скелета, амбулакральная система, пищеварительная и нервная система. Личинки иглокожих. Основные черты представителей классов: Карпоидеи (Carpoidea), Морские лилии (Crinoidea), Морские звезды (Asteroidea), Морские ежи (Echinoidea), Офиуры (Ophiuroidea), Голотурии (Holothurioidea). Филогенетические связи иглокожих. Образ жизни и роль в биосфере.

Тема 24. Проблемы происхождения (филогении) беспозвоночных.

Тема 25. Краткие сведения об организации Echiurida, Brachiopoda, Chaetognata, Pogonophora, Nemichordata.

Тема 26. Теории происхождения одноклеточных и многоклеточных животных. Филогенетические связи типов; группировка типов по плану строения, эмбриональным пластам, полостям тела, эмбриогенезу.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, постоянных тестовых опросов во время проведения лабораторных работ, подготовки к семинарским занятиям, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Темы семинарских занятий:

1. Многообразие простейших, жизненные циклы и болезнетворные виды.
2. Низшие многоклеточные. Двухслойные кишечнополостные. Особенности жизненных циклов.
3. Плоские черви, строение и жизненные циклы паразитических плоских черви.

Тесты по темам.

Коллоквиумы по темам.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

**Зачёт с оценкой в первом семестре** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

Формирование компетенции ИОПК-1.1. отражается в подготовленных студентом докладах к семинарским занятиям и ответов на тестовые задание в течение семестра, ответ на которые отражает освоение студентом индикаторов.

Вопросы к зачёту по дисциплине «Зоология беспозвоночных».

Жизненный цикл фораминифер.

Амебиаз (распространение, возбудитель, клиника, диагностика, профилактика)

Лямблиоз (распространение, возбудитель, клиника, диагностика, профилактика).

Простейшие – кровепаразиты (перечислить).

Токсоплазмоз (распространение, возбудитель, клиника, диагностика, профилактика).

Жизненный цикл малярийного плазмодия.

Общая характеристика типа Саркомастигофоры.

Ультротонкое строение жгутика.

Жизненный цикл грегарин.

Трипанозомозы (распространение, возбудители, клиника, диагностика, профилактика).

Инфузории. Общая характеристика, особенности биологии.

Характеристика классов и основных отрядов губок.

Общая характеристика типа Кишечнополостные (строение, клеточный состав, типы жизненных циклов).

Класс Гидроидные полипы. Строение, жизненные циклы.

Класс Коралловые полипы. Строение, жизненный цикл, скелетообразование в основных отрядах.

Тип Гребневики. Особенности строения и эмбриогенеза.

Класс Ресничные черви. Особенности строения, размножения.

Жизненные циклы паразитических нематод человека (тканевых и сосудистых)

Основные трематодозы человека (перечислить).

Основные цестодозы человека (перечислить).

Основные трематодозы человека (перечислить).

Сосальщико, обитающие в кровеносных сосудах (распространение, возбудитель, клиника, диагностика, профилактика).

Описторхоз (распространение, клиника, диагностика, профилактика).

Эхинококкоз и альвеококкоз (распространение, возбудитель, клиника, диагностика, профилактика).

Круглые черви. Общая характеристика типа.

Основные нематодозы человека (перечислить).

Аскаридоз (распространение, возбудитель, клиника, диагностика, профилактика).

Класс насекомые. Общая характеристика и особенности строения.

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

«Отлично» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы. «Хорошо» ставится, когда в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся исправляет с небольшой помощью преподавателя. «Удовлетворительно» ставится когда в ответе допущены 2 – 3 неточности, которые исправляются только с помощью преподавателя, при этом ответ непоследовательный

с трудом делает выводы. «Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает не понимание излагаемого материала, отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, которые не всегда исправляет с помощью преподавателя, либо 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.

**Экзамен во втором семестре** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса. Первые вопросы проверяют компетенцию ИПК-1.1. Вторые вопросы проверяют получение компетенцию ИОПК-1.2. Третий вопрос проверяет получение обучающим компетенции ОИПК-1.1. и ИОПК-8.2.

Примерные перечень теоретических вопросов из экзаменационных билетов

1. Тип Гребневики. Особенности строения и эмбриогенеза.
2. Класс насекомые. Общая характеристика и особенности строения.
3. Жизненный цикл малярийного плазмодия.
  
4. Круглые черви. Общая характеристика типа.
5. Жизненный цикл фораминифер.
6. Общая характеристика типа Кишечнополостные (строение, клеточный состав, типы жизненных циклов).
  
7. Подтип Боконервные, класс Панцирные, или Хитоны. Особенности строения, биологии.
8. Жизненные циклы споровиков (не кровяных).
9. Общая характеристика типа Саркомастигофоры.
  
10. Класс Коралловые полипы. Строение, жизненный цикл, скелетообразование в основных отрядах.
11. Ультротонкое строение жгутика.
12. Тип Инфузории. Общая характеристика, особенности биологии.
13. Характеристика классов и основных отрядов губок.
  
14. Тип Погонофоры. Общая характеристика. Положение в системе животных.
15. Класс Ресничные черви. Особенности строения, размножения.
16. Жизненный цикл грегариин.
  
17. Класс Малоцетинковые черви. Особенности строения, размножения и биологии.
18. Класс Гидроидные полипы. Строение, жизненные циклы.
19. Природно-очаговые и трансмиссивные болезни.
  
20. Тип Моллюски. Общая характеристика и филогения.
21. Класс Пиявки. Особенности строения и биологии.
22. Жизненные циклы паразитических нематод человека (тканевых и сосудистых).
23. и т. д.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». «Отлично» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы. При этом его оценка на промежуточной аттестации была не ниже «хорошо». «Хорошо» ста-

вится, когда в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся исправляет с небольшой помощью преподавателя, а его оценка на промежуточной аттестации была не ниже «хорошо». «Удовлетворительно» ставится, когда в ответе допущены 2 – 3 неточности, которые исправляются только с помощью преподавателя, при этом ответ непоследовательный с трудом делает выводы, его оценка на промежуточной аттестации была не ниже «удовлетворительно». «Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает не понимание излагаемого материала, отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, которые не всегда исправляет с помощью преподавателя, либо 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=17042>

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

в) План семинарских занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

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

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М.: Альянс. 2012. – 606 с., ил.

Островерхова Г.П. Зоология беспозвоночных. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. – 660 с.

Щербаков М.В., Максимова Ю.В., Субботина Е.Ю. Малый практикум по зоологии беспозвоночных: учебно-методическое пособие. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2015. 172 с.

Багиров Р.Т., Максимова Ю.В., Субботина Е.Ю., Щербаков М.В. Малый практикум по зоологии беспозвоночных: учебно-методическое пособие. – Томск : Издательский Дом ТГУ, 2019. – 174 с.

б) дополнительная литература:

Зоология беспозвоночных в двух томах. Том 1: от простейших до моллюсков и артропод. Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. Пер. с нем. под ред. проф. А.В. Чесунова. М.: Т-во научных изданий КМК. 2008. 512 с.

Зоология беспозвоночных в двух томах. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых. Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. Пер. с нем. под ред. проф. А.В. Чесунова. М.: Т-во научных изданий КМК. 2008. 513–935 с.

Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 592 с.: ил.

Зеликман А.Л. Практикум по зоологии беспозвоночных. М.: Высш. шк., 1969.

Курс зоологии. Т. 1: Зоология беспозвоночных / Под ред. Б.С. Матвеева, П.В. Маткина. М.: Высш. шк., 1966.

Иванова А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных: В 3 т. М.: Высш. шк., 1981.



## ГЛОССАРИЙ КУРСА ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ.

<https://sites.google.com/site/birgvszoologiabespozvonocnyh/glossarij-kursa-zoologia-bespozvonocnyh>

Зоология беспозвоночных. Руководство к выполнению практических работ. Электронное учебное пособие. Молодцов В.В. <http://fen.nsu.ru/posob/zbp/>

Муравьева В.М. Зоология беспозвоночных: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 02020165 «Биология»). Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010.-200 с. [http://www.publicliceum.ru/files/835/843/Murav\\_eva.\\_Zoologiya\\_bespozvonochnyh\\_UMK\\_.pdf](http://www.publicliceum.ru/files/835/843/Murav_eva._Zoologiya_bespozvonochnyh_UMK_.pdf)

### 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/>

в) профессиональные базы данных:

Зоология беспозвоночных.

[http://mypresentation.ru/presentation/zoologiya\\_bespozvonochnyx](http://mypresentation.ru/presentation/zoologiya_bespozvonochnyx)

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.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?>  
в) профессиональные базы данных:  
– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>  
– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащенные экраном, магнитными, меловыми и маркерными учебными досками, компьютерной и демонстрационной техникой.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные экраном, магнитными, меловыми и маркерными учебными досками, шкафами для хранения учебных коллекций и материалов, компьютерной техникой с доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам, демонстрационной и офисной техникой (принтеры, ксероксы, сканеры). Оборудование рабочих мест: лабораторная мебель (столы со встроенным освещением, тумбы, стулья) световые микроскопы разного типа со встроенной подсветкой (в том числе с оцифровкой изображения).

Демонстрационные коллекции постоянных макро- и микропрепаратов, энтомологические коллекции, муляжи, учебные плакаты, раздаточный материал беспозвоночных, сырьевые материалы для препарирования. Оборудование для хранения демонстрационного материала (шкафы, витрины).

Культуры лабораторных животных: тропические тараканы, моллюски, паукообразные, дождевые черви и др. в инсектариях.

Лабораторные расходные материалы: перчатки, пинцеты, препаровальные иглы, скальпели, безопасные бритвы, ручные лупы, пипетки, вата, салфетки, парафиновые ваточки, лабораторная пластиковая и стеклянная посуда (стаканчики, пробирки разного объема, планшеты культуральные, коробки, бюксы, боксы, чашки Петри, предметные и покровные стекла и др.), химические реактивы для фиксации (формалин, этилацетат, хлороформ, спирт, канадский бальзам и др., в том числе многокомпонентные фиксаторы самостоятельного изготовления) и очистки микроскопической техники (бензин, растворители), красители (кармин, конго красный), энтомологические иглы, минуции, энтомологические коробки (закрытые и демонстрационные).

Хозяйственные товары: мыло, чистящие средства, салфетки, жидкости для обеззараживания и др.

Канцелярские товары для подготовки демонстрационных и проверочных материалов, отчетных документов: бумага для печати, папки, карандаши, линейки, ручки, маркеры, линеры, мел, скрепки, степлеры и др.

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

Романенко Владимир Никифорович, д-р биол. наук, профессор, кафедра зоологии беспозвоночных