

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

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

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А.Б. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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.

– Научиться применять понятийный аппарат дисциплины для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Профессиональный модуль «Зоология беспозвоночных».

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

Седьмой семестр, зачет с оценкой

Восьмой семестр, 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 следующим дисциплинам: Зоология беспозвоночных.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лабораторные: 324 ч.

в том числе практическая подготовка: 324 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, 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 COI-COII 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 гибри-

зация *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 геле- 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 (*Lamblia 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 микроспоридий на примере *Muxosoma 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 солоноватых 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 двусторчатых 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*, *Taeniarrhynchus 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 mystax*. Патогенное действие перечисленных нематод, диагностика и профилактика нематодозов. Анатомоморфологические особенности нематод в связи с паразитизмом. Жизненный цикл аскариды человеческой (*Ascaris lumbricoides*). Жизненный цикл власоглава (*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. Анатомоморфологическая 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 глохидии. Наружное строение веслоногого рачка *Lernaea* – 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 (глохидий).

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 нейрптероидных.
Сибирская фауна представителей отрядов: Сетчатокрылые, Верблюдки, Большекрылые. Практическое значение.

Тема 27. Биологическое разнообразие мекоптероидных.
Особенности развития ручейников. Фауна ручейников Сибири, практическое значение. Отряд Скорпионовые 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, проверки выполнения заданий лабораторных работ, тестов, устных сообщений, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой в седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность зачета с оценкой 1 час.

Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине «Большой практикум (зоология беспозвоночных)»

ИОПК-1.1 Ориентируется в разнообразии живых объектов

1. Солнечники, характеристика
2. Форамениферы, характеристика
3. Лямблии, характеристика
4. Трихомонады, характеристика
5. Бабезии, babesиозы
6. Тейлерии, тейлерииозы
7. Микроспоридии, характеристика
8. Токсоплазма, характеристика
9. Акантары, феодарии, полицистины, характеристика
10. Трипаносомы и трипаносомозы
11. Инфузории, характеристика
12. Голые и раковинные амёбы, характеристика
13. По каким признакам выделен тип Плоские черви?
14. Где паразитирует спайник парадоксальный?
15. В чем особенности внешнего строения аспидогастра?
16. Какая личиночная стадия в цикле развития *Dicrocoelium lanceatum*, *Opisthorchis felinus* является инвазионной для человека?
17. В природном очаге описторхоза кто является окончательным хозяином?
18. Чем можно объяснить снижение иммунитета при дифиллоботриозе?
19. Назовите локализацию метацеркариев трематод р. *Diplostomum*?
20. Как называется 6-крючный и 10-крючный зародыши цестод?
21. Каково патогенное действие аскариды?
22. Где откладывает яйца самка острицы?
23. Назовите инвазионную стадию трихинеллы для человека?
24. Для какого гельминта характерно полупрозрачное овальное бесцветное асимметричное яйцо?
25. Назовите инвазионную стадию кривоголовки для человека?
26. Патогенез при помфоринхозе?
27. Функции биссусной нити глохидий?
28. Болезни рыб, вызываемые паразитическими ракообразными.
29. Продолжительность жизни самки рачка рода *Lerneae* зимней и летней генерации?
30. Чем различаются классы плоских червей (Ресничные, Сосальщикообразные, Ленточные) между собой?
31. Биологический смысл попарного соединения у спайника?
32. Объясните русское название класса складчатобрюхие?
33. Окончательный хозяин *F. buski*?
34. Как называется стадия развития сосальщика, покидающего тело моллюска?
35. Какой отряд объединяет высших цестод—паразитов теплокровных животных, у которых личиночные формы отдельных видов могут развиваться в различных внутренних органах пресноводных рыб?
36. В чем отличие гермафродитных и зрелых члеников свиного и бычьего цепней?
37. Промежуточный хозяин лентеца чаечного?

38. Амфилиниоз. Окончательный хозяин, локализация паразита.
39. Как человек заражается аскаридой?
40. Каково патогенное действие острицы?
41. Пути инвазии человека риштой?
42. Болезни рыб, вызываемые паразитическими моллюсками.
43. Функции «якоря» - хитиновых ветвистых выростов рачка *Lerneae*?
44. Куда откладывает яйца самка рода *Argulus*?

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

45. Место микроспоридий в системе эукариот.
46. Таксономическая характеристика жгутиковых, их место в общей системе протистов.
47. Современная система эукариот
48. Место основных групп протистов в современной системе эукариот
49. Основные систематические признаки при идентификации микроспоридий
50. Консервативные таксономические признаки при идентификации протистов
51. Заболевания человека и животных, вызываемые протистами.
52. Морфо-функциональная характеристика плоских червей.
53. Морфо-функциональная характеристика аспидогастер.
54. Морфо-функциональная характеристика ленточных червей.
55. Морфо-функциональная характеристика круглых червей.
56. Морфо-функциональная характеристика скребней.
57. Морфо-функциональная характеристика пиявок.
58. Морфо-функциональная характеристика паразитических ракообразных.
59. Морфо-функциональная характеристика паразитических личинок моллюсков.

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

60. Типы крист митохондрий протистов
61. Усложнения жгутикового аппарата
62. Строение раковин радиолярий
63. Возникновение и усложнение скелета у амебоидных.
64. Ядра амебоидных протистов и типы размножения
65. Типы жизненных циклов у амебоидных простейших, их представленность в разных таксономических группах.
66. Жизненный цикл фораменифер
67. Морфотипы голых амёб
68. Размножение голых и раковинных амёб
69. Типы псевдоподий амебоидных протистов
70. Механизм амебоидного движения
71. Морфотипы раковинных амёб
72. Распространение амебоидных протистов
73. Строение жгутика
74. Типы мастигот
75. Жизненный цикл лейшманий
76. Жизненный цикл опалин
77. Типы организации свободноживущих жгутиконосцев
78. Строение и функции кинетопласта
79. Жизненный цикл трипаносом
80. Жизненный цикл р. *Eimeria*
81. Особенности биологии малярийных комаров

82. Токсоплазма, характеристика
83. Жизненный цикл малярийного плазмодия
84. Строение инфузорий
85. Размножение, конъюгация.
86. Заболевания человека и животных, вызываемые трематодами.
87. Заболевания человека и животных, вызываемые цестодами.
88. Заболевания человека и животных, вызываемые нематодами.
89. Заболевания человека и животных, вызываемые скребнями.
90. Заболевания рыб (крустацеозы, писциколез).
91. Особенности строения, размножения, развития и жизненные циклы Моноге-
ней.
92. Жизненный цикл *Aspidogaster conchicola*
93. Жизненный цикл *Fasciola hepatica*.
94. Жизненный цикл *Opisthorchis felinus*.
95. Циклы развития цестод: *Taenia solium*, *Taeniarrhynchus saginatus*.
96. Циклы развития *Dipylidium caninum*, *Diphyllobothrium latum*.
97. Жизненный цикл эхинококка (*Echinococcus granulosus*).
98. Жизненный цикл альвеококка (*Echinococcus multilocularis*).
99. Жизненный цикл аскариды человеческой (*Ascaris lumbricoides*).
100. Жизненный цикл власоглава (*Trichocephalus trichiurus*).
101. Жизненный цикл токсакары (*Toxocara canis*).
102. Жизненный цикл анкилостомы (*Ancylostoma duodenale*).
103. Жизненный цикл некатора (*Necator americanus*).
104. Жизненный цикл кишечной угрицы (*Strongyloides stercoralis*).
105. Жизненный цикл трихинеллы (*Trichinella* sp.).
106. Жизненный цикл ришты (*Dracunculus medinensis*).
107. Наружное строение веслоногого рачка *Lernaea*.
108. Наружное строение жаброногого рачка *Argulus foliaceus*.
109. ИПК-1.1 Применяет полевые и лабораторные методы исследования биоло-
гических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответ-
ствии с поставленными задачами
110. Основные принципы и методы биологического рисунка.
111. Методы фиксации, окраски биологических объектов.
112. Постоянные и временные препараты. Методы приготовления.
113. Современные молекулярно-генетические методы исследования.
114. Флуорохромы и их использование в биологических исследованиях.
115. Флуоресцентные зонды и их применение в микроскопии.
116. Флуоресцентная гибридизация *in situ*: принцип, область применения.
117. Полимеразная цепная реакция: принцип, область применения.
118. Методы биологических исследований (описание, наблюдение, эксперимент).
119. Методы выделения, очистки и анализа ДНК. рассказать метод приготовления
препаратов для ЭМ
120. Описать методики окрашивания разных групп протистов
121. Рассказать метод приготовления препаратов для ЭМ
122. Описать методики окрашивания разных групп протистов
123. Современные молекулярно-генетические методы исследования.
124. Флуорохромы и их использование в биологических исследованиях.
125. Флуоресцентные зонды и их применение в микроскопии.
126. Методы выделения, очистки и анализа ДНК.

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

Вопросы к экзамену по дисциплине «Большой практикум (зоология беспозвоночных)»

1. Характеристика отряда Collembola, многообразие, значение.
2. Основные отряды первичнобескрылых насекомых, особенности строения.
3. Биология и практическое значение отряда Подёнки, Сибирские виды.
4. Многообразие равнокрылых стрекоз и их биология.
5. Разнокрылые стрекозы. Развитие и особенности строения личинок.
6. Морфологические особенности отряда Таракановых. Биология синантропных видов.
7. Характеристика отряда Богомолы.
8. Особенности биологии веснянок, многообразие и значение.
9. Характеристика отряда Палочники.
10. Видовое разнообразие уховёрток. Особенности биологии и строения.
11. Длинноусые Прямокрылые, разнообразие в России, строение, биология.
12. Короткоусые Прямокрылые, их практическое значение.
13. Биология и жизненные формы отряда Равнокрылые, практическое значение.
14. Многообразие отряда Клопы.
15. Своеобразие биологии водных клопов.
16. Строение и разнообразие отряда Вши.
17. Пухоеды образ жизни, видовое разнообразие.
18. Трипсы особенности строения, биологии и значение.
19. Разнообразие отряда Сенокосы, практическое значение.
20. Морфологические и биологические особенности растительноядных жуков.
21. Морфологические и биологические особенности плотоядных жуков.
22. Сетчатокрылые сибирской фауны.
23. Характеристика отряда Верблюды.
24. Отряд Большекрылые, особенности биологии.
25. Своеобразие развития ручейников. Фауна Сибири.
26. Особенности биологии отряда Скорпионообразные мухи.
27. Разнообразие жизненных форм отряда Чешуекрылые.
28. Видовое разнообразие и практическое значение отряда Двукрылых.
29. Сидячебрюхие перепончатокрылые, биология, значение для биоценоза.
30. Стебельчатобрюхие перепончатокрылые, значение, биология.
31. Жалящие перепончатокрылые, биология разнообразие

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

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

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

- в) План лабораторных занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

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.
- Островерхова 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.
- Белышев 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

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

– Безр 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/>

14. Материально-техническое обеспечение

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, к.б.н., БИ ТГУ каф. зоологии беспозвоночных, доцент