

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

Биология

по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки:

Экология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
А.М. Адам

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования

ИОПК-1.2 Выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования

2. Задачи освоения дисциплины

– изучить базовые теоретические представления о строении и функциях живой клетки, разнообразии живых организмов (микроорганизмы, грибы, растения, животные) и эволюции в объеме необходимом для освоения биологических основ в экологии и природопользовании;

– изучить особенности организации и образа жизни, происхождение и эволюцию различных таксономических групп растений и животных; 2 - вопросы охраны и рационального использования растений и животных; 3 – знать современную литературу в области ботаники, зоологии и экологии;

– научиться систематизировать биологические факты, разбираться в системе биологических представлений, излагать и анализировать биологическую информацию;

– научиться применять теоретические знания в профессиональной и практической деятельности;

– освоить навыки работы с лабораторным оборудованием, биологической терминологией, представлениями о разнообразии и развитии форм жизни;

– освоить методы планирования и проведения ботанических и зоологических исследований.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Первый семестр, зачет

Второй семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 40 ч.

– лабораторные занятия: 54 ч.

-семинар: 12 ч.

в том числе практическая подготовка: 54 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел Ботаника

Тема 1. Введение. Общие сведения о растениях.

Объекты изучения ботаники. Растения как фотосинтезирующие организмы. Эффективность фотосинтеза. Проявления фототрофности растений на разных уровнях их структурной организации. Прикрепленный образ жизни. Особенности движений у растений.

Тема 2. Уровни организации вегетативного тела растений. Растения как модулярные организмы.

Таллофиты, бриофиты и кормофиты. Меристематическая активность растений. Унитарные и модулярные организмы. Метамерность высших растений. Взаимодействия между модулями. Фитогормоны.

Тема 3. Строение растительной клетки.

Специфические особенности строения и роста растительных клеток. Тотипотентность. Клеточная оболочка: химический состав, структура, вторичные изменения (одревеснение, опробковение, кутинизация, ослизнение, минерализация). Пластидная система (пропластиды, хлоропласты, лейкопласты, хромопласты). Вакуолярная система (тонопласт, состав клеточного сока, функции вакуолей). Симбиотическая гипотеза происхождения митохондрий и хлоропластов.

Тема 4. Классификация растительных тканей.

Понятие о ткани. Морфологический и физиологический подходы к классификации растительных тканей. Эмбриональные (образовательные) и постоянные ткани. Типы меристем. Основные типы постоянных тканей растений (ассимиляционные, покровные, проводящие).

Тема 5. Вегетативные органы высших растений.

Риниофиты как древнейшие высшие растения. Происхождение и эволюция вегетативных органов. Обособление корней. Морфогенез листьев у высших растений. Типы ветвления осевых органов. Особенности морфологического и анатомического строения корня. Морфологические особенности побега.

Тема 6. Размножение растений.

Воспроизведение и размножение. Варианты образования потомства у растений. Типы размножения растений. Бесполое и половое размножение растений. Вегетативное размножение и размножение спорами. Половое размножение и половой процесс у растений. Типы полового процесса.

Тема 7. Общие представления о систематике растений.

Систематика и таксономия. Задачи (направления) систематики. Краткая история развития систематики растений. Системы живых организмов. Таксоны и таксономические категории. Иерархия таксонов. Положение растений в системе живых организмов.

Тема 8. Общая характеристика низших и высших растений.

Низшие растения как таллофиты. Традиционные и современные представления о группе низших растений. Основные систематические группы водорослей. Основные ступени структурной организации водорослей. Размножение водорослей. Высшие растения – бриофиты и кормофиты. Жизненный цикл высших растений. Спорофит и гаметофит. Спорангии и гаметангии. Происхождение высших растений. Направления эволюции высших растений. Высшие споровые и семенные растения.

Тема 9. Отдел моховидные.

Своеобразие моховидных как отдела высших растений. Жизненный цикл моховидных. Классификация моховидных. Верхоплодные и бокоплодные мхи.

Печеночники и листостебельные мхи. Зеленые и сфагновые мхи. Строение гаметофитов моховидных. Строение гаметангиев моховидных. Строение спорогона листостебельного мха.

Тема 10. Отдел хвощевидные.

Краткая характеристика отдела. Ископаемые и современные хвощевидные. Жизненный цикл хвощевидных. Систематика хвощевидных. Морфологические особенности современных хвощей. Строение спороносных колосков хвощей.

Тема 11. Отдел плауновидные.

Краткая характеристика отдела. Плауновидные как представители микрофилльной линии эволюции. Ископаемые и современные плауновидные. Жизненный цикл плауновидных. Систематика плауновидных. Равноспоровые и разнospоровые плауновидные. Морфологические особенности современных плауновидных. Строение спороносных колосков равноспоровых и разнospоровых плауновидных.

Тема 12. Отдел папоротниковидные.

Краткая характеристика отдела. Папоротники как представители макрофилльной линии эволюции. Ископаемые и современные папоротники. Жизненный цикл папоротников. Морфологические особенности современных папоротников. Равноспоровые и разнospоровые папоротники. Расположение спорангиев у папоротников. Систематика папоротников.

Тема 13. Отдел голосеменные.

Характерные особенности семенных растений. Краткая характеристика голосеменных. Жизненный цикл голосеменных. Систематика голосеменных. Морфологические особенности представителей современных классов голосеменных (саговниковые, гнетовые, гинкговые, хвойные).

Тема 14. Отдел покрытосеменные.

Краткая характеристика цветковых растений. Жизненный цикл покрытосеменных. Систематика цветковых растений. Морфологические особенности представителей разных семейств двудольных и однодольных растений.

Раздел Зоология

Тема 15. Место зоологии в системе наук. История зоологии.

Накопление зоологических знаний в античное время, Средневековье, эпоху Возрождения. Становление зоологии в 18-19 веках. Роль К.Линнея в создании систематики. Вклад в развитие зоологии французских ученых Ж.Кювье, Э.Ж.Сент-Илера, Ж.Б.Ламарка. Ч.Дарвин, значение эволюционной теории для развития зоологии. Зоологи-эволюционисты 19 века: Э.Геккель, Ф.Мюллер, Д.Гексли, В.О.Ковалевский, А.О.Ковалевский, Н.А.Северцов. Выдающиеся российские зоологи 20 века: А.Н.Северцов, И.И.Шмальгаузен, М.А.Мензбир, Д.Н.Кашкаров, А.Н.Формозов, С.И.Огнев, Г.П.Дементьев, Н.П.Наумов, В.Е.Соколов.

Развитие зоологии в Сибири. Роль Томского университета в изучении животного мира Сибири (Н.Ф.Кашенко, Г.Э.Иогансен, М.Д.Рузский, Г.Х.Иохансен, И.П.Лаптев).

Тема 16. Простейшие.

Основные черты строения и жизнедеятельности одноклеточных. Сравнение одноклеточных и многоклеточных организмов. Органеллы простейших, их функции. Типы размножения у простейших. Стадия покоя (циста), ее значение. Деление простейших на типы.

Саркодовые, особенности их строения на примере амёбы. Псевдоподии и их функции. Типы скелета у корненожек.

Жгутиконосцы, особенности их строения. Строение и функции жгутика. Колониальные жгутиковые. Патогенные жгутиковые, их передатчики.

Споровики, их организация как результат паразитического образа жизни. Возбудитель малярии, его патогенное значение и жизненный цикл. Передатчики малярии.

Ресничные, общая характеристика на примере инфузорий. Органеллы инфузорий. Особенности ядерного аппарата инфузорий. Конъюгация.

Тема 17. Происхождение многоклеточных.

Происхождение многоклеточных, основные теории. Подразделение многоклеточных на типы.

Губки, их общая характеристика. Признаки примитивности в строении губок. Скелетные образования губок. Особенности размножения и эмбрионального развития. Строение колонии губок.

Тема 18. Кишечнополостные.

Кишечнополостные, их общая характеристика. Причины возникновения радиальной симметрии тела. Стрекательный аппарат. Полипы и медузы как экологические формы. Чередование поколений. Образование колоний и их полиморфизм. Основные классы кишечнополостных, их представители. Географическое распространение кораллов и их значение.

Тема 19. Плоские черви.

Плоские черви, их общая характеристика. Двусторонняя симметрия, ее биологическое значение. Кожно-мускульный мешок. Свободноживущие и паразитические плоские черви. Основные классы плоских червей.

Класс дигенетические сосальщики. Черты строения, связанные с паразитизмом. Размножение и жизненный цикл. Биологическое значение смены хозяев. Главнейшие паразиты человека и домашних животных, меры борьбы и профилактики заболеваний. Жизненные циклы печеночной двуустки и кошачей двуустки.

Класс ленточные черви, особенности строения как следствие перехода к паразитизму. Особенности половой системы. Главнейшие паразиты человека и домашних животных, меры борьбы с ними. Жизненные циклы свиного солитера, широкого лентеца и эхинококка.

Тема 20. Первичнополостные.

Круглые черви, их общая характеристика. понятие о полости тела. Деление типа на классы. Класс нематоды, особенности строения. Значение свободноживущих почвенных нематод. Нематоды - паразиты человека, животных и сельскохозяйственных растений. Жизненные циклы аскариды и острицы.

Тема 21. Кольчатые черви.

Кольчатые черви, их общая характеристика. Сегментация тела. Вторичная полость тела. Параподии, их строение и функции. Основные классы кольчатых.

Класс многощетинковые, особенности строения, биология и географическое распространение.

Класс малощетинковые, особенности строения на примере дождевого червя. Развитие, размножение и приспособление дождевых червей к жизни в почве. Роль червей в почвообразование.

Класс пиявки, особенности строения. Биология и распространение пиявок, их использование в медицине.

Тема 22. Членистоногие.

Тип членистоногие, общая характеристика. Сегментация и отделы тела. Типы конечностей. Хитиновый скелет, его значение. Органы дыхания и подразделение типа на подтипы и классы.

Класс ракообразные, общая характеристика. Хозяйственное значение ракообразных.

Подтип хелицеровые, разделение на классы. Класс паукообразные, общая характеристика. Особенности биологии и распространения паукообразных, основные отряды, их представители. Ядовитые железы и паутиный аппарат. Паразитические и почвообитающие клещи, их значение.

Подтип трахейнодышащие. Многоножки, их общая характеристика, особенности экологии и практическое значение.

Насекомые, общая характеристика. Конечности насекомые и их видоизменения. Крылья и их происхождение. Приспособления, связанные с обитанием в воздушной среде. Размножение и метаморфоз. Окраска и ее биологическое значение. Особенности водного баланса. Жировое тело. Принцип деления насекомых на отряды.

Тема 23. Моллюски.

Тип моллюски, общая характеристика. Расчленение тела. Раковина и ее строение. Деление типа на подтипы и классы.

Класс двустворчатые. Образ жизни, строение, распространение и практическое значение двустворчатых. Класс брюхоногие, особенности строения. Асимметрия. Редукция раковины. Хозяйственное значение брюхоногих.

Класс головоногие. Общая характеристика, черты высокой организации. Редукция раковины и развитие внутреннего скелета. Промысловое значение головоногих.

Общий обзор системы и филогения беспозвоночных.

Тема 24. Тип Хордовые.

Общая характеристика типа хордовых. Положение хордовых в системе животного мира. Связь с другими типами животных: билатеральная симметрия, вторичная полость тела, вторичноротость. Специфические черты строения хордовых и их биологическое значение. Система типа, подтипы. Теоретическое и практическое значение хордовых.

Тема 25. Подтип Личиночнохордовые, или Оболочники.

Основные черты организации подтипа.

Класс Асцидии. Биологические особенности; одиночные и колониальные, сидячие и плавающие формы. Строение асцидии. Размножение и развитие: бесполое и половое размножение, строение личинки.

Класс Сальпы. Биология; одиночные и колониальные формы. Строение, размножение и развитие сальп и боченочников. Метагенез и его биологическое значение.

Класс Аппендикулярии. Биология и строение аппендикулярий; размножение и развитие этих животных.

Гипотезы о происхождении и эволюции оболочников; гипотеза неотении (Гарстранг), взгляды А. Н. Северцова и Н. А. Ливанова. Роль исследований А. О. Ковалевского в понимании места оболочников в системе и эволюции хордовых

Тема 26. Подтип Бесчерепные.

Общая характеристика подтипа.

Класс Головохордовые. Биология, строение и развитие ланцетника. Черты организации бесчерепных, характеризующие их как группу, близкую к предкам позвоночных. Особенности строения и биологии, сближающие их с беспозвоночными. Специфические черты строения, связанные с придонным образом жизни.

Тема 27. Подтип Позвоночные, или Черепные.

Общая характеристика подтипа. Основные черты организации: осевой скелет, череп, скелет конечностей; пищеварительная система; кровеносная система; органы дыхания; центральная нервная система и головной мозг; выделительная и половая системы. Усложнение организации и интенсификации функций – основное условие прогрессивной эволюции позвоночных.

Система подтипа позвоночных. Деление на классы; объединение классов в таксономические (надклассы, разделы) и нетаксономические (анамнии и амниоты, пойкilotермные и гомойотермные) группы.

Тема 28. Раздел Бесчелостные.

Класс Цефаласпидоморфы, или Миноги. Характеристика класса. Строение скелета, органов дыхания и пищеварения, кровеносной системы. Географическое распространение; промысловое значение.

Класс Миксины. Характеристика класса. Морфологические и биологические особенности миксин.

Ископаемые бесчелюстные. Эволюция бесчелюстных и их место в системе подтипа позвоночных.

Тема 29. Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы.

Общая биологическая и морфологическая характеристики надкласса рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных. Принципы организации опорно-двигательной системы, органов дыхания, кровеносной и выделительной систем рыб как водных животных.

Экология рыб: биологические группы и соответствующие морфофизиологические адаптации; размножение, миграции; промысловое значение рыб, рыбоводство.

Класс Хрящевые рыбы. Морфологические и биологические особенности класса; специфические черты строения и физиологии. Обзор организации по системам органов. Особенности размножения и развития. Система класса: надотряды акул и скатов. Происхождение и эволюция хрящевых рыб; проблема происхождения парных конечностей.

Подкласс Цельноголовые, или Слитночерепные. Морфобиологическая характеристика, образ жизни. Представители.

Тема 30. Класс Костные рыбы.

Характеристика и система класса. Подкласс Лопастеперых. Кистеперые и двоякодышащие, их место в эволюции и системе рыб.

Подкласс Лучеперые рыбы. Морфологические и биологические особенности подкласса. Обзор организации по системам органов на примере костистых рыб. Происхождение костной ткани и ее роль в эволюции рыб. Размножение и забота о потомстве. Система подкласса: хрящевые ганоиды, костных ганоиды, многоперые, костистые рыбы. Морфобиологические характеристики надотрядов, их роль в эволюции рыб, практическое значение хрящевых ганоидов и костистых рыб. Эволюционное развитие рыб и их положение в системе позвоночных.

Тема 31. Надкласс Четвероногие, или Наземные Позвоночные.

Происхождение наземных позвоночных. Экологические и морфофизиологические предпосылки выхода позвоночных на сушу. Палеозойские земноводные - стегоцефалы (панцирноголовые) как первые представители класса земноводных.

Класс Земноводные (Амфибии). Общая биологическая и морфологическая характеристики класса. Главные морфологические перестройки в связи с выходом позвоночных на сушу: формирование наземного типа конечностей, легочного дыхания, реконструкция системы кровообращения.

Биология амфибий: основные экологические группы, питание, размножение и развитие. Система класса: отряды безногих, хвостатых и бесхвостых амфибий; особенности их строения в связи с образом жизни. Географическое распространение и практическое значение земноводных.

Тема 32. Амниоты. Класс Пресмыкающиеся (Рептилии).

Морфологические и физиологические особенности амниот по сравнению с анамниями. Развитие; строение яйца, образование зародышевых оболочек. Строение кожного покрова и его производных. Перестройка выделительной системы. Значение этих преобразований как приспособлений к наземному образу жизни.

Морфобиологическая характеристика рептилий как первого класса первичноназемных позвоночных. Прогрессивные преобразования конечностей, осевого скелета, черепа. Органы дыхания. Строение сердца и кровеносной системы.

Биология рептилий: географическое распространение, экологические группы, размножение, элементы терморегуляции. Питание и защита от врагов. Экономическое значение пресмыкающихся.

Система класса. Подклассы ящерогадов (гаттерия), крокодилов, чешуйчатых (отряды ящериц, змей, хамелеонов), черепах; краткая морфо-биологическая характеристика подклассов.

Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Ископаемые формы, их экологическое и морфологическое разнообразие. Древние пресмыкающиеся как предки млекопитающих и птиц.

Тема 33. Класс Птицы.

Особенности строения птиц как амниот, приспособившихся к полету. Адаптивные черты в строении и функции скелета, дыхательной системы, сердца и системы кровообращения; гомойотермия и терморегуляция.

Биология птиц: географическое распространение, экологические группы; полет и его вариации в связи с биологией; размножение и развитие, забота о потомстве; миграции птиц. Питание и народнохозяйственное значение птиц; птицы как истребители вредных насекомых и грызунов; отрицательное значение некоторых видов в сельском хозяйстве, медицине и авиации. Промысловые и домашние птицы; птицеводство. Охрана и привлечение полезных птиц.

Система класса птиц. Подклассы ящерохвостых и веерохвостых. Разделение веерохвостых на бескилевых, плавающих и килевых (летающих). Краткая характеристика главнейших отрядов. Происхождение птиц; археоптерикс и другие ископаемые формы.

Тема 34. Класс Млекопитающие.

Общая характеристика класса. Особенности строения, связанные с происхождением от древнейших рептилий; черты прогрессивной эволюции; гомойотермия и ее морфофункциональные основы. Многообразие класса в связи с освоением различных экологических условий.

Морфофункциональный очерк основных систем органов. Особенности строения центральной нервной системы и головного мозга; сложные формы поведения. Особенности размножения и развития; забота о потомстве.

Биология млекопитающих. Географическое распространение; экологические группы, вторичное освоение водной среды. Питание, место в экосистемах. Запасание корма, миграции, спячка и другие приспособления к переживанию неблагоприятных условий.

Значение млекопитающих в жизни человека. Промысловые виды, их охрана и воспроизводство. Вредители сельского хозяйства, переносчики эпидемических заболеваний, проблема контроля их численности. Домашние млекопитающие, биологические основы животноводства.

Система класса млекопитающих. Подкласс яйцекладущих млекопитающих (прототериев); представители, распространение; примитивные черты организации, приспособительные особенности; размножение, развитие.

Подкласс живородящих млекопитающих (териев). Инфракласс сумчатые; особенности строения, размножения, развития; географическое распространение, экологический параллелизм с высшими млекопитающими. Инфракласс плацентарные; морфобиологическая характеристика, плацента, ее строение и функции; обзор главнейших отрядов.

Происхождение млекопитающих; вымершие формы, их связь с древнейшими рептилиями; прогрессивная эволюция, примеры эволюционных рядов (лошади, слоны).

Место человека в системе млекопитающих. Биологические и социальные факторы в становлении человека. Место и роль человека в биосфере.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, деловых игр по темам,

выполнения домашних заданий 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 в первом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет проверяющий индикаторы ИОПК-1.1 и ИОПК-1.2, содержит два теоретических вопроса.

Примерный перечень теоретических вопросов:

- Анатомо-морфологическая характеристика корня;
- Ассимиляционные и вентиляционные ткани;
- Вакуолярная система;
- Вид – основная таксономическая категория. Критерии вида;
- Два типа чередования поколений у высших растений;
- Дифференцировка тела у первичных наземных растений. Возникновение органов;
- Значение трудов К. Линнея для развития систематики растений;
- Классификация растительных тканей;
- Клеточная оболочка, ее химический состав;
- Ксилема. Особенности строения ксилемы у голосеменных и цветковых растений;
- Морфологическая характеристика цветковых растений, их отличия от голосеменных;
- Морфология побега. Типы почек. Система побегов;
- Образовательные ткани. Типы меристем;
- Общая характеристика двудольных растений;
- Общая характеристика семенных растений. Строение и происхождение семязачатка;
- Общие представления о структуре растительной клетки;
- Основные направления эволюции высших растений;
- Основные типы опыления у цветковых растений; Специализация цветков к различным агентам опыления;
- Основные типы размножения растений. Половой процесс и чередование ядерных фаз;
- Отдел голосеменных растений, общая характеристика;
- Отделы высших растений;
- Первичное строение корня;
- Пластидная система. Особенности строения и взаимопревращения пластид;
- Плод: определение, принципы классификации;
- Приспособления плодов и семян к распространению различными агентами;
- Проводящие ткани;
- Растения: общая характеристика, деление на подцарства и отделы;
- Современная классификация высших растений;
- Современные представления о происхождении сухопутных растений
- Состав и значение клеточного сока;
- Сосудистые споровые растения, общая характеристика;
- Соцветия как особый тип побеговых систем. Классификация соцветий;
- Стела и ее типы. Стелярная теория;
- Строение цветка и происхождение его структурных элементов;
- Таксономические категории, принятые в систематике растений;

- Типы ветвления осевых органов;
- Типы корневых систем;
- Флоэма. Особенности строения флоэмы у голосеменных и цветковых растений;
- Характеристика сосудистых растений;
- Эпидерма, ее строение и функции.

Результаты устного зачета определяются оценками «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценивания экзаменационного ответа:

Оценка	Критерии оценки
Зачтено	Полный развернутый ответ на все вопросы
Не зачтено	Не приступил к ответу или ответ включает только наиболее общие положения

Экзамен во втором семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет, проверяющий индикаторы ИОПК-1.1 и ИОПК-1.2, состоит из двух вопросов.

Примерный перечень вопросов к экзамену (2 семестр):

- Современные представления о макросистеме организмов. Предмет и задачи зоологии. Гипотезы происхождения эукариот. Основные эволюционные принципы, определяющие филогенез животного мира;
- Строение клетки протистов: поверхностные структуры, органеллы эктоплазмы и эндоплазмы;
- Строение клетки протистов: ядерный и митотический аппарат. Размножение и жизненные циклы протистов. Жизненные формы протистов;
- Система протистов: Группы Жгутиконосцев, Саркодовых и Альвеолят;
- Филогения протистов. Экологическая радиация и основные пути эволюции протистов;
- Организация примитивных многоклеточных животных: Trichoplax, губки;
- Систематика и филогения губок;
- Гипотезы происхождения многоклеточных животных;
- Организация и систематика стрекающих;
- Организация и систематика гребневиков;
- Происхождение, филогения и экологическая радиация стрекающих и гребневиков;
- Организация плоских червей;
- Происхождение, филогения и экологическая радиация плоских червей и немертин;
- Жизненные циклы паразитических плоских червей;
- Систематика плоских червей;
- Организация кольчатых червей;
- Систематика, филогения и экологическая радиация многощетинковых червей;
- Систематика, филогения и экологическая радиация малощетинковых червей;
- Систематика, филогения и экологическая радиация пиявок;
- Организация моллюсков;
- Систематика, филогения и экологическая радиация брюхоногих моллюсков;
- Систематика, филогения и экологическая радиация двусторчатых моллюсков;
- Организация лофофоровых. Происхождение, филогения и систематика лофофоровых;
- Организация первичнополостных червей: брюхоресничные черви и нематоды;

- Жизненные циклы паразитических нематод;
- Происхождение, филогения и экологическая радиация брюхоресничных червей и нематод;
- Организация и систематика коловраток;
- Организация и систематика головохоботных червей;
- Систематика, филогения и экологическая радиация головоногих моллюсков
- Систематика, филогения и экологическая радиация хелицерных;
- Общая характеристика членистоногих; Организация трилобитов;
- Систематика, филогения и экологическая радиация ракообразных;
- Организация хелицерных;
- Организация и систематика многоножек;
- Систематика, филогения и экологическая радиация насекомых;
- Организация и систематика насекомых скрыточелюстных;
- Организация насекомых открыточелюстных;
- Организация иглокожих;
- Систематика, филогения и экологическая радиация иглокожих;
- Этапы филогении животного мира;
- Особенности строения хордовых животных;
- Место хордовых в системе и эволюции животного мира;
- Происхождение хордовых. Примитивное хордовое, соотношение «соматических» и «висцеральных» структур;
- Подтип оболочники, особенности строения и размножения. Черты их сходства с беспозвоночными;
- Бесчерепные, особенности организации и место в системе и эволюции хордовых. Филогения хордовых на ранних этапах эволюции;
- Основные черты организации подтипа позвоночных (форма тела, кожные покровы, органы пищеварения);
- Систематика подтипа Позвоночных;
- Основные черты организации подтипа позвоночных (мозговой и висцеральный отделы черепа, осевой скелет, скелет конечностей);
- Основные черты организации подтипа позвоночных (центральная нервная система, развитие коры переднего мозга, органы чувств);
- Основные черты организации подтипа позвоночных (кровеносная и дыхательная системы);
- Основные черты организации подтипа позвоночных (выделительная система, органы размножения);
- Филогения подтипа Позвоночных;
- Бесчелюстные и челюстноротые. Возникновение челюстного аппарата и его роль в эволюции позвоночных;
- Сравнительная характеристика представителей надкласса рыб; Особенности организации, связанные с водным образом жизни;
- Особенности внешнего и внутреннего строения представителей класса Хрящевых рыб;
- Многообразие и экология хрящевых рыб;
- Систематика класса Хрящевых рыб
- Особенности внешнего и внутреннего строения представителей класса Костных рыб;
- Многообразие и экология Костных рыб;
- Систематика класса Костных рыб

- Особенности организации Лопастеперых рыб как предков наземных позвоночных;
- Систематика подкласса Лопастеперых рыб;
- Основные черты внутреннего строения костистых рыб. Особенности экологии и размножения;
- Происхождение земноводных. Черты сходства примитивных амфибий и кистеперых рыб. Проблема происхождения пятипалой конечности;
- Выход позвоночных на сушу. Экологическая ситуация и ведущие факторы. Филогения земноводных. Характер и направление эволюции ранних амфибий;
- Особенности строения современных земноводных. Сравнительная характеристика отрядов;
- Общая характеристика рептилий, их происхождение;
- Систематика современных рептилий;
- Черепахи как обособленная древняя группа рептилий. Особенности их организации, систематика, экология и распространение;
- Змеи. Особенности организации, экология, хозяйственное значение и охрана;
- Крокодилы как единственные современные представители архозавров; Черты организации и экология;
- Общая характеристика класса птиц. Черты строения, роднящие их с рептилиями;
- Птицы как прогрессивная ветвь позвоночных животных. Особенности внешнего и внутреннего строения в связи с приспособлением к полету;
- Дыхательная система птиц. Особенности вентиляции легких и газообмена;
- Прогрессивное развитие центральной нервной системы и сложность поведения птиц;
- Особенности размножения и выращивания птенцов у разных видов птиц;
- Особенности организации, распространение и экология пингвинов;
- Водоплавающие птицы. Особенности организации и экология;
- Бескилевые птицы. Черты организации, биология, распространение;
- Дневные и ночные хищные птицы. Особенности организации, биология, биоценотическое значение;
- Характерные черты организации воробьиных птиц. Систематика отряда
- Общая характеристика и систематика класса млекопитающих;
- Происхождение и филогения млекопитающих;
- Черты организации и особенности строения однопроходных;
- Характерные черты организации сумчатых млекопитающих. Историческое и современное распространение;
- Особенности скелетной системы млекопитающих. Различия в ее строение у обитателей различных жизненных сред;
- Строение кожи млекопитающих, производные кожи, их значение в процессе экологической радиации млекопитающих;
- Терморегуляция у позвоночных. Пойкилотермные и гомойотермные животные. Источники тепла для организма
- Основные черты эмбрионального развития млекопитающих. Плацента;
- Прогрессивные особенности в развитии центральной нервной системы и органов чувств млекопитающих;
- Приспособление млекопитающих к переживанию неблагоприятных условий жизни;
- Организация популяций млекопитающих. Сложность поведения;
- Неполнозубые как древняя группа млекопитающих;
- Насекомоядные. Организация, биология, биоценотическое значение;

- Рукокрылые. Специфические черты организации в связи с их образом жизни;
- Биологические особенности грызунов. Значение в биоценозах;
- Отряд приматы, особенности морфологии и биологии. Положение человека в системе животных;
- Основные семейства хищных млекопитающих. Биоценотическое значение хищных;
- Вторичноводные млекопитающие. Разнообразие, особенности организации, биология и хозяйственное значение;
- Копытные млекопитающие. Общая характеристика, биоценотическое и хозяйственное значение.

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

Критерии оценивания:

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Полный развернутый ответ на все вопросы
Хорошо	Неполный ответ на все вопросы
Удовлетворительно	Ответ не на все вопросы
Неудовлетворительно	Нет ответа даже на общие вопросы

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 «Moodle»: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=21774> (Ботаника, первый семестр).
<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=21782> (Зоология, второй семестр).

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

в) План лабораторных занятий по дисциплине, представленный в соответствующих курсах «Moodle».

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, представленные в соответствующих курсах «Moodle».

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Биология в 3-х т. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – М.: Мир, 2007. Т.1- 454 с. Т.2 – 436 с. Т. 3 – 451 с.

2. Ботаника: учебник для вузов / под ред. Г.П. Яковлева, М.Ю. Гончарова. 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2018. – 879 с.

3. Дауда Т.А., Зоология беспозвоночных / Дауда Т.А., Кошаев А.Г. Спб.: Лань, 2014, 208 с.

4. Жохова Е.В. Ботаника: учеб. Пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. / Е.В.Жохова, Н.В. Скляревская. – М: Изд-во Юрайт, 2017. – 239 с.

5. Карташев Н. Н. Практикум по зоологии позвоночных / Н.Н. Карташев и [др.]. – М.: Высшая школа, 1981. – 320 с.

6. Константинов В.М. Зоология позвоночных / В.М. Константинов и [др.]. – М.: Академия, 2007. – 464 с.

7. Коровкин О.А. Ботаника: учебник / О.А. Коровкин. – М.: КНОРУС, 2016.- 434 с.
8. Наумов Н.П. Зоология позвоночных. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев – Ч.1. – М.: Высшая школа, 1979. – 333 с.
9. Наумов Н.П. Зоология позвоночных. Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев – Ч.2. – М.: Высшая школа, 1979. – 272 с.
10. Островерхова Г.П. Зоология беспозвоночных / Г.П. Островерхова. – Томск: Томский государственный университет, 2006. - 522 с.
11. Сучкова Н.Г. Малый практикум по зоологии позвоночных / Н.Г. Сучкова и [др.]. – Томск: Изд-во ТГУ, 2002. – 84 с.

б) дополнительная:

1. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений: Учеб. Для вузов / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др.– М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 543 с.
2. Ботаника. Учебник для вузов: в 4 т. / П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кернер; на основе учебника Э. Страсбургера [и др.]; пер. с нем. Н.В. Хмелевской, К.Л. Тарасова, К.П. Глазуновой, А.П. Сухорукова. Т. 1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология / под ред. А.К. Тимонина, В.В. Чуба. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.
3. Догель В.А. Зоология беспозвоночных: Учебник для биологических специальностей университетов /Под общ. ред. Ю. И. Полянского / В.А. Догель. М.: Высшая школа, 1981.– 605 с.
4. Куранова В. Н. Биоразнообразие Томского Приобья. Земноводные и пресмыкающиеся : учебное пособие / В. Н. Куранова, В. В. Ярцев. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. – 148 с. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000709381>
5. Петров В.В., Абрамова Л.И., Баландин С.А., Березина Н.А. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высш. школа. 1994. 271с.
6. Положий А.В., Гуреева И.И. Высшие растения. Анатомия, морфология, систематика: Учебное пособие для вузов. Томск: Томский гос. ун-т, 2004. 188 с.
7. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Т. 1–2. М.: Мир, 1990.
8. Суворов В.В., Воронова И.Н. Ботаника с основами геоботаники. – Л.: Колос. 1979. – 560 с.
9. Черепанов Г.О. Ископаемые высшие позвоночные / Г.О. Черепанов, О.А. Иванов. – СПб: Издательство СПбГУ, 2007. – 202 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. БЕСПЛАТНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ZOOMET.RU. – URL: <http://zoomet.ru>.
2. Павлов Д.С., Петросян В.Г., Дгебуадзе Ю.Ю., Рожнов В.В., Решетников Ю.С., Кузьмин С.Л., Варшавский А.А., Корнеева Т.М., Павлов А.В., Бессонов С.А., Вепринцева О.Д., Омельченко А.В., Павлинов И.Я., Орлова В.Ф., Лоскот В.М., Дорофеева Е.А., Сиделева В.Г. Информационная поисковая система по биоразнообразию позвоночных животных России. Группа «Биоинформатики и моделирования биологических процессов» ИПЭЭ РАН. URL: <http://www.sevin.ru/vertebrates/>.
3. Многообразие органического мира. <http://sbio.info/list.php?c=orgbiol>.

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 OneNote, 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 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.

- коллекция постоянных анатомических препаратов, хранящихся на кафедре ботаники ТГУ.
- гербарные коллекции, хранящиеся на кафедре ботаники ТГУ.
- специализированная аудитория с ПК и мультимедийным проектором.
- Научная библиотека ТГУ.
- библиотека Гербария им. П.Н. Крылова.
- библиотека кафедры ботаники ТГУ.

Лаборатории, оборудованные оптической техникой (микроскопы, биноклярные лупы).

15. Информация о разработчиках

Эбель Александр Леонович, доктор биологических наук, доцент, Биологический институт, кафедра ботаники, профессор.

Лукиянцев Сергей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент, Биологический институт, кафедра сельскохозяйственной биологии, доцент.

Куранова Валентина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, Биологический институт, кафедра зоологии позвоночных и экологии, доцент.