



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных



Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев

«20» мар 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.1.3 ЭЛЕКТИВНЫЙ МОДУЛЬ «ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ»

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.3.1 «Теоретические основы зоологической систематики»**

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Биология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 7

от «20» мар 2024 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 10

от «16» мар 2024 г.

Зав. кафедрой Е.А. Мишарина

Иркутск 2024 г.

Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
4.3 Содержание учебного материала	6
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	12
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	14
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
а) перечень литературы	15
б) периодические издания	15
в) список авторских методических разработок	15
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	15
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	16
6.2. Программное обеспечение	17
6.3. Технические и электронные средства обучения	17
VII. Образовательные технологии	18
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	19

I. Цель и задачи дисциплины:

Биологическая систематика (таксономия) – это наука о биологическом разнообразии, о принципах и практике классификации и систематизации биологических объектов на основе иерархического принципа.

Зоологическая систематика – часть биологической систематики, относящаяся к методологии классификации зоологических объектов, с учетом их морфологической и экологической специфики.

Цель курса: ознакомление студентов с методологией построения зоологической системы, принципами описания новых таксонов, правилами образования научных названий животных и обращения с ними.

Задачи курса: ознакомление студентов с основными направлениями биологической систематики, практикуемыми в зоологии – типологическим, эволюционно-таксономическим, нумерическим, кладистическим, молекулярно-генетическим, их преимуществами и недостатками; с основными требованиями Международного Кодекса зоологической номенклатуры; с правилами описания новых таксонов и обращения с уже ранее известными; с правилами составления научных описаний, обращения с научными зоологическими названиями и составления биодиагностических ключей.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП:

2.1. Дисциплина «Теоретические основы зоологической систематики» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной элективного модуля «Зоология беспозвоночных».

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Зоология беспозвоночных» «Основы биологической номенклатуры», «Теория эволюции».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Большой практикум по профилю», выполнение ВКР.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Биология»:

ПК-1: способен использовать базовые теоретические знания о разнообразии, структурной организации, функционировании биологических систем и особенностях их взаимодействия с окружающей средой.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><i>ПК-1</i> Способен использовать базовые теоретические знания о разнообразии, структурной организации, функционировании биологических систем и особенностях их взаимодействия с окружающей средой</p>	<p><i>ИДК ПК 1.1</i> Использует знания о разнообразии организмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, экологии, а также их биотехнологическом потенциале для решения профильных научно-исследовательских и производственных задач</p>	<p>Знать: основные направления классической и современной систематики, методы классифицирования, используемые в этих направлениях; основные концепции вида и их различия; основные правила таксономической работы; правила профессиональной этики зоолога-таксономиста.</p> <p>Уметь: составлять описания видов, родов и семейств животных в соответствии с правилами Международного Кодекса зоологической номенклатуры; взвешивать значимость признаков для классификации; формулировать корректные дифференциальные диагнозы таксонов; разбираться в сложных номенклатурных ситуациях и находить таксономически верное решение; разбираться в диалектике естественного и искусственного в таксономических построениях.</p> <p>Владеть: представлением о фундаментальном значении систематики для развития биологической науки; основами классифицирования на основе типологического, кладистического и нумерического методов; знаниями основных правил образования зоологических названий и обращения с ними; способностью грамотно составлять крупные таксономические списки фауны.</p>

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 10 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятель- ная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	Введение в предмет систематики Понятийный аппарат. Таксономическая структура органического мира..	6	10	-	2	2	-	6	Собеседование. Доклады. Рефераты.
2	Проблема вида в биологии.	6	6	-	2	2	-	2	Собеседование. Доклады. Рефераты.
3	Направления современной систематики.	6	20	-	4	2	-	14	Собеседование. Доклады. Рефераты.
4	Альтернативные подходы к макросистеме животного мира.	6	8	-	4	2	-	2	Собеседование. Доклады. Рефераты.

5	Формальные правила таксономической работы в зоологии.	6	20	-	4	8	-	8	Собеседование. Доклады. Рефераты.
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	1. Введение в предмет систематики	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к рефератам и докладам.	1-3 неделя	6	Собеседование, обсуждение докладов, проверка рефератов.	См. п. V
6	2. Проблема вида в биологии	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к рефератам и докладам.	4 неделя	2	Собеседование, обсуждение докладов, проверка рефератов.	См. п. V
6	3. Направления современной систематики	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к рефератам и докладам.	5-12 недели	14	Собеседование, обсуждение докладов, проверка рефератов.	См. п. V
6	4. Альтернатив-ные подходы к макросистема-тике	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к рефератам и докладам.	13 неделя	2	Собеседование, обсуждение докладов, проверка рефератов.	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	5. Формальные правила таксономической работы в зоологии	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к рефератам и докладам. Подготовка к практическим занятиям.	14-16 недели	8	Собеседование, обсуждение докладов, проверка рефератов.	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 32						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 10						

4.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в предмет систематики

Тема 1.1. Цели и задачи биологической систематики. Систематика как наука о биологическом разнообразии и способах его классификации, основа биологического познания. Идеография, систематика и номотетика – три основных составляющих любой науки, их соотношение в биологии. Цель систематики – построение иерархической классификации организмов при сведении к минимуму количества информации, исключении её дублирования.

Задачи систематики: 1) Описание и сравнение отдельных таксонов организмов (составная часть – сравнительная морфология); 2) Дать кратчайшее описание всех объектов (организмов), максимально сократить число описаний, устранить избыточность информации – каждый признак описывается единственный раз; 3) построение системы организмов той или иной таксономической группы.

Тема 1.2. Таксономическая структура органического мира. Основные таксономические категории животных: вид, род, семейство, отряд, класс, тип, царство. Промежуточные таксономические категории: когда они необходимы? Различия в таксономической иерархии у животных и растений и различие систематики животных, растений, грибов, водорослей, протист. Заслуга К. Линнея в введении бинарной номенклатуры. Достоинства и недостатки бинарной номенклатуры. За что ругают систематиков? Проблема «таксономической чехарды» и путь её преодоления. Кодексы номенклатуры (предварительные сведения).

Тема 1.3. Избранные очерки из истории систематики и о типаже систематика. История формирования Карла Линнея в качестве основателя типологической систематики. Немецкая классическая систематика. Из истории систематики в России: Зоологический музей и Зоологический институт РАН, Зоологический музей МГУ, их основные достижения. Почему систематиком нельзя «работать», а можно только быть? Склонность к коллекционированию как необходимая профессиональная черта систематика. Роль типовых и рабочих коллекций в поддержании стабильности номенклатуры. Правила хранения зоологических коллекций.

Тема 1.4. Понятие об естественных и искусственных системах. Критерии естественности и искусственности. Диалектика естественного и искусственного, относительность этих понятий. Почему К. Линней сознательно предпочёл искусственную систему? Варианты представления об естественных системах: 1) отражение божественного замысла творения (креационистское); 2) отражение родственных отношений организмов (неоднозначность этой трактовки); 3) отражение природного порядка (типология); 4) Естественность как практичность.

Раздел 2. Проблема вида в биологии.

Тема 2.1. Различные концепции вида. Вид – формальная или реальная сущность? Номинализм и реализм в систематике. Концепции вида: типологическая, морфологическая, «биологическая», молекулярно-генетическая. Смешение различных концепций вида в таксономии. Существуют ли универсальные критерии вида? «Диалектическое» определение вида К.М. Завадского и его анализ. Исключения из «биологической» концепции вида и её нечастая применимость на практике.

Тема 2.2. Различия в понимании понятия «подвид». Формальная таксономическая категория (триномен) или географическая раса? Когда применим географический критерий и когда уместен морфологический.

Раздел 3. Направления современной систематики.

Тема 3.1. Типологическое направление. Типология, или эссенциализм, как выявление внутренней «сущности» таксона. Карл Линней – основоположник типологического направления. Архетип (план строения) как сущность таксона. Методология типологической систематики. Понятие признака (варьирующая характеристика, особенность). Понятие состояния признака. *Взвешивание признаков* как основа типологического метода. Субъективизм и интуиция во взвешивании признаков. Экстенциональный и интенциональный способы типологического выделения таксона.

Изменение признаков в онтогенезе и в сезонном аспекте. Морфопроецесс (по Беклемишеву) – единица классификации. Периодический и непериодический морфопроецессы. Различные признаки: морфологические, физиологические, кариологические, биохимические, экологические, кариологические, молекулярно-биологические. Претензии «новых» признаков на исключительность и их несостоятельность.

Тема 3.2. Эволюционная таксономия. Влияние теории Ч. Дарвина на возникновение этого направления. Понимание общности признаков как критерия родства. Задача эволюционной таксономии: реконструкция филогении (родственных отношений) организмов и построение системы на основе филогении. Критерий «естественности» системы – родство таксонов.

«Мнимая наука филогении»: критика В.Н. Беклемишева и А.А. Любищева филогенетического подхода. Система первична, филогения вторична, выясняется на основе уже выстроенной системы. «Древа жизни» как собрание «филогенетических анекдотов». Произвольность построения деревьев в домолекулярную эпоху. Неудовлетворительность эволюционной теории середины XX столетия. Концепция градусов (уровней организации) как основа построения макросистемы животного мира. Допустимы ли полифилетические таксоны? Стремление к установлению монофилии и тенденция к дроблению таксонов.

Тема 3.3. Нумерическая систематика. Ее «протестный» характер против взвешивания признаков в типологии и филогенетических изысканий в эволюционной таксономии. Понятие о таксономическом континууме. Составление матрицы признаков и оценка степени сходства. Критерий объединения низших таксонов в высший: внутригрупповые различия должны быть меньше межгрупповых. О возможности математизации систематики (надежды и неудача). Формальный характер математического подхода. Корреляция признаков разрывает континуум. Возвращение к типологической практике взвешивания признаков. Современная разновидность нумерической систематики – количественная фенетика (работа с большими выборками организмов; применяется в основном на уровне не выше вида). Резкий половой диморфизм, и в целом сильно выраженные фенетические различия в пределах одного вида, препятствуют работе нумерическим методом. Об ограниченности применения статистических методов в биологии вообще и в систематике в частности.

Тема 3.4. «Филогенетическая» систематика (кладистика). Идея основателя направления Вилли Хеннига и её новизна. Популярность кладизма в современной западной науке. Исходная позиция: сходство не всегда отражает родство; кладистическая систематика берет за основу только родство. Задача (по Хеннигу) – найти независимые от сходства методы оценки родственных отношений.

Новизна кладистической методологии: выявляются не наиболее важные признаки (взвешивание), а *монофилетические группы*. Монофилетическая группа – все потомки одного предка и сам предок. Парафилетические и полифилетические группы. Метод внегруппового сравнения. Понятие апоморфного и плезиоморфного признаков. Выдвижение и проверка гипотезы синапоморфии.

Достоинства и недостатки кладистической систематики. Драматическая ситуация в современной западной зоологии, ликвидация рангов таксонов, и устойчивость российской зоологии против этой тенденции.

Тема 3.5. Молекулярная систематика (геносистематика). Основные задачи: попытка установить родственные отношения таксонов на основе фрагментов стандартных генов, и попытка оценить время их дивергенции на основе уровня генетических различий.

Методика исследования: амплификация ДНК, подбор праймеров, секвенирование фрагментов генов, анализ максимального правдоподобия. Заимствование методики классической кладистики современной молекулярной генетикой (метод внегруппового сравнения).

Замена конструктивно-морфологической системы молекулярной: что произошло с протистами в последние десятилетия в результате молекулярно-генетических ревизий.

Тема 3.6. Подходы к систематике полиморфных групп Байкала. Феномен Байкала и диверсификационного развития его экосистемы. Факты опережения морфологической эволюции процесса эволюции молекулярной (на примере эндемичных амфипод). Что делать, если молекулярная генетика слабо помогает систематике? *Неотипология* – метод систематизации таксономически богатых, но генетически слабо различимых групп. Понятие об ядре таксона и его периферии, архетипах и отклонениях (так называемом «стиле»). Байкальские амфиподы: основы морфологической классификации, сравнение её с филогенетическими реконструкциями.

Раздел 4. Альтернативные подходы к макросистематике

Тема 4.1. Подходы к выделению высших таксонов. Система высших таксонов на основе пространства логических возможностей и фундаментальных свойств живого (по Г.А. Заварзину). О подходе С.В. Мейена к систематике. Различие понятий: таксон, мерон, рефрен. Система животного царства как таблица повторяющихся последовательностей (рефренов). Универсальность правила: что у одного таксона редкость или исключение, у другого таксона – норма.

Раздел 5. Формальные правила таксономической работы в зоологии.

Тема 5.1. Международный Кодекс зоологической номенклатуры. Предыстория Кодекса (что его вызвало к жизни). Основная задача Кодекса – недопущение употребления названий омонимов и синонимов. Юридическая сила Кодекса для работы зоологов. Построение Кодекса: обязательные статьи (правила); советы или рекомендации; приложения (на правах рекомендаций или обязательных правил, устанавливается в самом Кодексе). Порядок принятия Кодекса, внесения в него изменений и дополнений.

Тема 5.2. Правила образования названий и введения их в номенклатуру. Пригодные и непригодные, валидные и невалидные названия. Критерии пригодности названия. Грамматические критерии пригодности (правильность написания; согласование в роде и числе названий рода и вида; образование названий от имен собственных; допустимость тавтономии в зоологии). Основные критерии формирования названий: по морфологическим и экологическим особенностям таксона; по географическому распространению; в честь коллег-исследователей. Опубликование как условие валидности названия. Что является и что не является публикацией в таксономическом смысле. О валидности названий в электронных публикациях.

Неправильное первоначальное и последующее написание. Поправки (обязательные изменения). Недопустимость изменения и замещения названий в произвольном порядке.

Тема 5.3. Авторство названия и бинарное сочетание. Кто является автором (не человек, открывший таксон в природе, а тот, кто присвоил ему название по всем правилам). Указание фамилии автора и даты описания. Написание названий при переносе вида из одного рода в другой. Порядок использования круглых скобок при упоминании

авторов названий. Порок бинарной номенклатуры: путаница имени с адресацией. Следствие – запутанность синонимии. Приведение синонимии в таксономических публикациях. Необходимость ограничения таксономического произвола.

Тема 5.4. Омонимия и синонимия. Правила обращения с омонимами и синонимами. Омонимы первичные и вторичные, как они возникают. Омонимы в группе видовой, родовой, группе семейства. Необходимость исключения омонимии. Принцип приоритета. Замещение младшего названия (введение нового замещающего названия – *nomen novum*).

Синонимы объективные и субъективные. Случаи синонимии в первоначальной публикации (несколько первоначальных написаний названия). Принцип приоритета старшего синонима и исключения из него – в каких случаях может быть признан младший синоним. Принцип первого ревизирующего. Консервация названий, ее способы.

Тема 5.5. Роль номенклатурных типов в зоологической номенклатуре. Типовой род в группе семейства и принцип координации. Номинативные таксоны. Если типовой род семейства оказался младшим омонимом, название семейства упраздняется (становится невалидным навсегда). Типовой вид в родовой группе и принцип координации. Рекомендации по выбору типового вида.

Типовые экземпляры в видовой группе. Обязательность выбора типовых экземпляров для новых видов и подвидов. Типовая серия и виды типовых экземпляров: голотип, паратипы, синтипы; лектотип, паралектотипы; неотип. Выделение лектотипов. Правила выделения неотипа (замещающего типового экземпляра при утрате прежнего типового материала). Гапантотип в протистологии. Указание типового местонахождения. Необходимые условия хранения типовых коллекций (требования к учреждению, маркировка, этикетирование, доступность типовых экземпляров).

Тема 5.6. Порядок решения спорных номенклатурных вопросов. Международная Комиссия по зоологической номенклатуре; заочное голосование по переписке. Полномочия Комиссии. Мнения Комиссии, фиксируемые в «Бюллетене зоологической номенклатуры». Изъятие названий Мнением Комиссии. Необходимость регистрации номенклатурных актов в Zoological Record (в настоящее время входит в базу данных Web of Sciences).

Тема 5.7. Правила профессиональной этики таксономиста. Что является «дурным тоном» в деятельности систематика. Недопустимые действия.

Тема 5.8. Ключи для определения таксонов. Типы биодиагностических ключей. Правила составления ключей.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудовое время (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	1.2	Таксономическая структура органического мира	1	Вопросы 1, 2	ПК-1
2.	1.3	Избранные очерки из истории систематики	0,5	Вопросы 3, 4	ПК-1
3.	1.4	Понятие об естественных и искусственных системах	0,5	Вопрос 5	ПК-1
4.	2.1	Различные концепции вида	2	Вопросы 6, 7	ПК-1
5.	3.1	Типологическое направление в систематике	0,5	Вопросы 6–10, 15	ПК-1
6.	3.3	Нумерическая (количественная)	0,5	Вопрос 12	ПК-1

		систематика			
7.	3.4	Кладистическая систематика	0,25	Вопросы 13, 14	ПК-1
8.	3.5	Молекулярная систематика	0,25	Вопросы 14, 15	ПК-1
9.	3.6	Подходы к систематике полиморфных групп фауны Байкала	0,5	Вопрос 15	ПК-1
10.	4.1	Подходы к выделению высших таксонов животных	2	Вопрос 16	ПК-1
11.	5.2	Правила образования зоологических названий	1	Вопросы 18–20	ПК-1
12.	5.3	Установление авторства названий	1	Вопрос 20	ПК-1
13.	5.4	Правила обращения с омонимами и синонимами	1	Вопросы 22–23	ПК-1
14.	5.5	Роль номенклатурных типов в зоологической номенклатуре	1	Вопросы 24–26	ПК-1
15.	5.6	Порядок решения спорных номенклатурных вопросов	1	Вопрос 27	ПК-1
16.	5.7	Правила профессиональной этики таксономиста	1	Вопрос 28	ПК-1
17.	5.8	Составление определительных ключей	2	Проверка результатов практического занятия	ПК-1

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1	Систематика Protozoa	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к ответам на вопросы: Система простейших (одноклеточных) гетеротрофных организмов: прошлое и настоящее. Классическая и альтернативные макросистемы Protozoa. Филогенетические отношения простейших с другими группами организмов.	ПК-1	ИДК _{ПК1.1}
2	Таксономия Porifera	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к ответам на вопросы: Систематика губок: современные методы	ПК-1	ИДК _{ПК1.1}

		таксономических исследований.		
3	Таксономия Plathelminthes	Работа над конспектом лекции. Подбор, аксономия изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к вопросам: Плоские черви (турбеллярии) озера Байкал: современное таксономическое разнообразие и методы его исследования. Таксономические исследования паразитических червей: критерии вида и рода.	ПК-1	ИДК _{ПК1.1}
4	Таксономия Первичнополостных.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к вопросам: Что объединяет таксоны в надтипе Gnathifera? Основные таксономические признаки, используемые при систематизации коловраток.	ПК-1	ИДК _{ПК1.1}
5	Таксономия моллюсков	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к вопросам: Брюхоногие моллюски: основные признаки, используемые при таксономических построениях. Таксономические особенности байкальских гастропод.	ПК-1	ИДК _{ПК1.1}
6	Таксономия Crustacea	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к вопросам: Чем отличаются от членистоногих Онихифоры и Тихоходки? Ветвистоусые раки: современное таксономическое подразделение и новейшие методы систематизации. Проблемы макросистематики эндемичных амфипод озера Байкал, соотношение морфологической системы с филогенетической реконструкцией.	ПК-1	ИДК _{ПК1.1}
7	Макротаксономия беспозвоночных	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к вопросам: Современные представления о “Lophotrochozoa” и связи Annelida с Mollusca и Tentaculata s. l. с одной стороны, и Ecdysozoa (ветвь Nematoda - Panarthropoda) с другой. Таксономия и филогения различных групп	ПК-1	ИДК _{ПК1.1}

		беспозвоночных: проблемы взаимодействия. Современное состояние таксономического разнообразия водных животных Мирового океана и проблема видообразования: какие таксоны в стадии прогресса и какие – в эволюционном тупике?		
--	--	--	--	--

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Программа курса реализована в рекомендованных учебниках и подкреплена дополнительными источниками в виде периодических изданий и электронных источников зоологической направленности.

Курс направлен на закрепление и развитие теоретических знаний по систематике беспозвоночных в ходе лекционных занятий и практических работ, выполняемых как в рамках аудиторных занятий, так и самостоятельно.

Цель самостоятельных занятий: формирование умения обобщить материал, подготовить, научное выступление, иллюстративный материал; ознакомление со способом ведения научной дискуссии; корректировка способов аргументации и критики.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические основы зоологической систематики» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изложенных в лекции: рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
- Подготовка к практическим занятиям (семинарам).
- Подготовка рефератов и докладов.
- Подготовка к зачёту

Основные формы отчетности по самостоятельной работе: а) письменные ответы по темам; в) подготовка рефератов и докладов; г) индивидуальное и групповое собеседование (коллоквиумы); д) устный доклад. Содержание рефератов должно раскрывать заявленную тему, сопровождается списком использованной литературы и интернет-источников. Объем реферата должен быть не менее 4 страниц, набранных в Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, одинарный межстрочный интервал и включать иллюстративный материал (рисованный, сканированный или импортированный из Интернета) с пояснительными обозначениями.

План реферата: 1) история изучения таксона или вопроса; 2) систематическое положение таксона в филогенетической и кладистической таксономии; 3) морфология (плезиоморфные и апоморфные признаки); 4) анатомия (плезиоморфные и апоморфные признаки); 5) молекулярно генетические данные о положении таксона; 6) дифференцированный диагноз таксона; 7) филогенез и эволюционные тенденции.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные

материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы. Все формы самостоятельной работы оценивается согласно БРС ИГУ.

Критерии оценки:

- 40-50 баллов (аудиторная работа и самостоятельная работа) выставляется студенту если в работе полностью раскрыта подготавливаемая тема, иллюстративный ряд соответствует содержательной части, присутствует логичность, последовательность и дидактическая ясность в изложении материала., студент свободно ориентируется в избранной теме и умеет применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- 35-40 баллов выставляется студенту если в работе большей частью раскрыта подготавливаемая тема, иллюстративный ряд соответствует содержательной части, но может быть недостаточным, присутствует логичность и последовательность в изложении материала, студент ориентируется в избранной теме, но затрудняется применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- 30-35 баллов выставляется студенту если в работе присутствуют только основные положения подготавливаемой тема, иллюстративный ряд недостаточный, логичность и последовательность в изложении материала частично нарушена, студент ориентируется в избранной теме, но не может применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- Баллы не выставляются студенту если в работе присутствуют только отрывочные сведения, иллюстративный ряд не имеет отношения к содержательной части, логичность и последовательность в изложении материала нарушена, студент слабо или совсем не ориентируется в избранной теме.

Все формы самостоятельного обучения способствуют систематизации и формированию долговременной памяти изучаемого предмета.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

У. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

Догель В.А. Зоология беспозвоночных : учеб. для студ. биол, спец. ун-тов / В. А. Догель. - 8-е изд. стер., Перепечатка с изд. 1981 г. – М.: Альянс, 2009. - 606 с. ISBN 978-5-903034-46-8.

Майр Э Зоологический вид и эволюция - М. : Мир, 1968. - 597 с.

Международный Кодекс зоологической номенклатуры. Изд. четвертое. Принят Международным союзом биологических наук. – СПб, 2000. – 221 с.

Тахтеев В.В. Очерки о бокоплавах озера Байкал (систематика, сравнительная экология, эволюция). – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2000. – 355 с.

б) периодические издания

в) список авторских методических разработок

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

«Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.

ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>

ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>

ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>

ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>

Шипунов А.Б. Основы теории систематики: электронная версия: <http://bono-esse.ru/blizzard/A/Posobie/Ecol/Evol/schipunov.html>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 100 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Теоретические основы зоологической систематики»:

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Теоретические основы зоологической систематики»: Музейная коллекция основных групп байкальских организмов – 583 шт., презентации по каждой теме программы.

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа.

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 30 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Теоретические основы зоологической систематики»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Теоретические основы зоологической систематики» в количестве: Таблицы различных типов беспозвоночных – 141 шт.,

Микропрепараты – 123 шт., Влажные препараты различных типов беспозвоночных – 974 шт., презентации по каждой теме программы.

Микроскоп МБС-9 -8 шт.

Микроскоп МБС-9 - 6 шт.

Микроскоп МБС-10 - 8 шт.

Микроскоп Levenhuk 2L NG – 4шт.

Микроскоп Levenhuk 3ST – 10 шт.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

6.2. Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках подготовки к промежуточному зачету предусмотрен широкий круг тем для самостоятельной работы, а также проведение интерактивных занятий по современным проблемам систематики беспозвоночных с сотрудниками университетских и академических учреждений (НИИБиологии при ИГУ, ЛИН СО РАН и др.). Для освоения дисциплины «Теоретические основы зоологической систематики» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Теоретические основы зоологической систематики» используются следующие технологии:

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей

для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;

- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля - в виде собеседования на вводном занятии.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины «Теоретические основы зоологической систематики» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- письменная работа;
- реферат и доклад;

Фонд оценочных средств включает:

- тематика и материалы заданий,
- перечень тем рефератов и докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы к зачёту,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-1.

Вопросы для самостоятельной работы (в т.ч. для подготовки рефератов и докладов):

Система простейших (одноклеточных) гетеротрофных организмов: прошлое и настоящее.

Классическая и альтернативные макросистемы Protozoa.

Филогенетические отношения простейших с другими группами организмов.

Систематика губок: современные методы таксономических исследований.

Плоские черви (турбеллярии) озера Байкал: современное таксономическое разнообразие и методы его исследования.

Таксономические исследования паразитических червей: критерии вида и рода.

Что объединяет таксоны в надтипе Gnathifera?

Основные таксономические признаки, используемые при систематизации коловраток.

Брюхоногие моллюски: основные признаки, используемые при таксономических построениях. Таксономические особенности байкальских гастропод.

Чем отличаются от членистоногих Онихофоры и Тихоходки?

Ветвистоусые раки: современное таксономическое подразделение и новейшие методы систематизации.

Проблемы макросистематики эндемичных амфипод озера Байкал, соотношение морфологической системы с филогенетической реконструкцией.

Современные представления о “Lophotrochozoa” и связи Annelida с Mollusca и Tentaculata s. l. с одной стороны, и Ecdysozoa (ветвь Nematoda - Panarthropoda) с другой.

Таксономия и филогения различных групп беспозвоночных: проблемы взаимодействия.

Современное состояние таксономического разнообразия водных животных Мирового океана и проблема видообразования: какие таксоны в стадии прогресса и какие – в эволюционном тупике?

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – **зачёт**. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ПК-1, заявленной в п. III.

Примерный список вопросов к зачёту:

1. Определение, цели и задачи биологической систематики. Систематика, идеография и номотетика как основные составляющие любой науки; их соотношение в биологии.

2. Таксономическая структура животного мира. Основные и промежуточные таксономические категории. Специфика зоологической систематики, отличия от систематики других организмов.

3. Карл Линней как основоположник типологической систематики. «Искусственная» система К. Линнея и её преимущество. Достоинства и недостатки бинарной номенклатуры.

4. Профессиональные качества, необходимые таксономисту. Фундаментальная роль зоологических коллекций. Почему фотографии и видеозаписи не могут заменить собой коллекцию? Правила хранения зоологических коллекций.

5. Понятие об естественных и искусственных системах. Значение терминов «естественный» и «искусственный». Возможные критерии естественных систем.

6. Что такое вид? Различные концепции вида: типологическая, морфологическая, «биологическая», кладистическая, молекулярно-генетическая. Существуют ли универсальные критерии вида?

7. Что такое подвид? Морфологический и географический критерии подвида. Применимы ли к подвидам правила Международного кодекса зоологической номенклатуры?

8. Типологическое направление в систематике как наиболее давнее и наиболее часто используемое. «Сущность» таксона. Взвешивание признаков как основа типологического метода.

9. Понятие морфо процесса (по В.Н. Беклемишеву): что оно включает? Периодический и непериодический морфо процессы. Понятие признака. Экстенциональный и интенциональный способы типологического выделения таксонов.

10. Изменение признаков в онтогенезе и в сезонном аспекте (примеры). Различные виды признаков. В каких случаях какие признаки важнее?

11. Эволюционная таксономия: возникновение, провозглашаемая цель, критерий естественности системы. Использует ли эволюционная таксономия взвешивание признаков? Как вы видите соотношение системы и филогении?

12. Нумерическая, или количественная систематика. Способ оценки степени сходства в нумерической систематике. Историческая судьба нумерического подхода. Насколько, на ваш взгляд, возможно превращение систематики в «точную» науку?

13. «Филогенетическая» систематика (кладистика). Принципиальное отличие от «классических» направлений. Понятие монофилетических, парафилетических и полифилетических групп. Достоинства и недостатки кладистической систематики.

14. Молекулярная систематика (геносистематика). Методы исследования. Метод внегруппового сравнения. Проблема соответствия морфологической и молекулярной систем. Молекулярно-генетическое исследование: построение системы или реконструкция филогении?

15. Подходы к систематике полиморфных групп фауны озера Байкал. Морфологическое и генетическое видообразование, соотношение их в Байкале. Неотипология как систематизация групп на основе архетипов.

16. Различные подходы к выделению высших таксонов животного царства. Подходы Г.А. Заварзина и С.В. Мейена. Преобладание кладистической доктрины в зарубежной таксономии.

17. Международный Кодекс зоологической номенклатуры: предыстория появления, основное назначение. Построение Кодекса. Порядок его принятия и изменения.

18. Правила образования названий и введения их в номенклатуру. Пригодные и непригодные, валидные и невалидные названия. Критерии пригодности названия. Что нужно сделать, чтобы название стало валидным (действительным)?

19. Как «рождаются» зоологические названия (что допустимо и что недопустимо предлагать)? Требование грамматической правильности. Таксономическая публикация: что считается и что не считается опубликованием?

20. Авторство названия. Кто считается автором в таксономической публикации? Указание фамилии автора и даты описания – для чего это необходимо? Порядок использования круглых скобок при упоминании авторов названий.

21. Произвол в обращении с таксономическими названиями и его причины (объективные и субъективные). Недопустимость произвольной замены названий. В каких случаях изменение названия обязательно (поправка или полная замена)?

22. Омонимы в зоологии. Омонимы первичные и вторичные, как они возникают. Обязательность исключения омонимии. Принцип приоритета, замещение младшего названия.

23. Синонимы в зоологии. Синонимы объективные и субъективные, как они возникают. Случаи синонимии в первоначальной публикации. Принцип приоритета старшего синонима. В каких случаях может быть сохранён валидным младший синоним и исключён старший?

24. Роль номенклатурных типов. Типовой род в группе семейства, типовой вид в родовой группе. Принцип координации. Номинативные таксоны. Рекомендации по выбору типового вида при ревизии родов.

25. Типовые экземпляры в видовой группе. Типовая серия и виды типовых экземпляров: голотип, паратипы, синтипы; лектотип, паралектотипы; неотип. Необходимые условия хранения типовых коллекций.

26. В каких случаях производится выделение лектотипов? Неотипы: допустимые и недопустимые случаи выделения. Набор правил, соблюдаемых при выделении неотипа.

27. Порядок решения спорных номенклатурных вопросов. Международная Комиссия по зоологической номенклатуре, её полномочия. Кто может быть членом Международной Комиссии? В каких случаях Комиссия может изъять название или их серию?

28. Правила профессиональной этики таксономиста. Недопустимые и нежелательные действия в практике таксономической работы.

Разработчик:



(подпись)

доцент
(занимаемая должность)

И.В. Аров
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология», профиль «Биология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных.

«16» мая 2024 г.

Протокол № 10 Зав. кафедрой  Е.А. Мишарина

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.