

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института

  
Д.С. Воробьев

« 24 » марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Сравнительная физиология**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

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

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.08.01.05

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
  
А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 – способность 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-2.1. – демонстрация понимания принципов структурно-функциональной организации живых систем;

ИОПК-2.2. – знание основы физиологических, цитологических, биохимических, биофизических методов анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания, необходимые для освоения и применения современных методов решений профессиональных задач.

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**

– Освоить понятийный аппарат дисциплины и свободно его применять при сравнительном анализе биологических систем.

– Сформировать представление о функционировании физиологических механизмов адаптации у животных различных таксономических групп.

– Осуществлять сравнительный анализ биологических систем различного уровня организации и применять результаты анализа при решении практических задач профессиональной деятельности.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 7, зачет.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Физиология человека и животных».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лекции: 16 ч.;

– семинарские занятия: 18 ч.

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

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

Тема 1. Введение.

Предмет, методы и задачи сравнительной физиологии. Филогения. Концепция вида.

Тема 2. Эволюция нервной системы.

Нервная система беспозвоночных. Нервная система позвоночных животных. Теория критических периодов А. И. Карамяна.

Тема 3. Движение.

Виды движений. Движение и мышцы. Мышечное сокращение. Быстрые и медленные мышцы позвоночных. Мышцы ракообразных. Летательная мускулатура насекомых. Скелетные структуры. Развитие скелетной мускулатуры и ее антигравитационная функция. Биомеханика локомоции.

Тема 4. Системы циркуляции. Кровообращение.

Циркуляция у беспозвоночных. Кровообращение у позвоночных животных. Сердце и его работа. Кровь. Дыхательные пигменты и перенос кислорода кровью. Кривые диссоциации. Клеточный состав крови.

Тема 5. Обмен воды.

Свойства воды. Осмотический баланс. Осмоконформеры. Водные позвоночные. Водный баланс наземных организмов. Выделение.

Тема 6. Дыхательные системы.

Кислород. Газы в воздухе и воде. Органы дыхания. Водное дыхание. Дыхание в воздухе.

Тема 7. Питание.

Типы питания. Способы и особенности питания мелкими частицами. Фильтрующий способ. Питание детритом. Питание млекопитающих. Регуляция потребления пищи. Потребность в питательных веществах. Особенности переваривания белков, жиров и углеводов. Ядовитые вещества и химическая защита.

Тема 8. Энергетический обмен.

Концентрация кислорода и интенсивность метаболизма. Анаэробный обмен. Интенсивность метаболизма и размеры тела. Энергетическая цена локомоции.

Тема 9. Терморегуляция.

Влияние изменений температуры на физиологические процессы. Предельные температуры. Причины гибели при перегревании и охлаждении. Устойчивость к переохлаждению и замораживанию. Терморегуляция у птиц и млекопитающих. Зимняя спячка и оцепенение.

Тема 10. Органы чувств.

Информация и органы чувств. Свет и зрение. Инфракрасное зрение, эхолокация, электрорецепция. Кинестезия у беспозвоночных и позвоночных животных. Химическая чувствительность.

Тема 11. Эволюция эндокринной системы.

Регуляция физиологических функций. Принципы регуляции. Гормональная регуляция у позвоночных и беспозвоночных животных.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ и тестов по лекционному материалу, тестов по темам семинарских занятий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

**Зачет в первом семестре** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса. Продолжительность зачета 3 часа.

Первый вопрос проверяет усвоение ИОПК-2.1

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Вопрос 1. Особенности водного обмена у морских и пустынных млекопитающих
2. Вопрос 2. Строение и функции почки позвоночных. Регуляция выделения.

Второй вопрос проверяет усвоение ИОПК-2.2

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Вопрос 1. Почему регуляция дыхания у наземных животных осуществляется по изменению концентрации углекислого газа в крови? Какие отличия существуют между регуляцией дыхания первичноводных и наземных животных?

2. Вопрос 2. Как изменится распределение тепла в теле млекопитающего при снижении температуры воздуха? Как в аналогичной ситуации будут реагировать терморегуляторные системы амфибий?

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

«Нулевой уровень» – обучающийся не выполнил учебный план: отсутствовал на семинарских занятиях, контрольные работы (текущий контроль) выполнены на неудовлетворительную оценку.

«Не зачтено» – обучающийся полностью выполнил требования программы курса, имеет удовлетворительные (и выше) оценки текущего контроля, но отказался отвечать на вопросы экзаменационного билета; при ответе допускает грубые ошибки; отсутствуют знания по отдельным вопросам; демонстрирует только поверхностные знания теоретического материала.

«Зачтено» – обучающийся полностью выполнил требования программы курса, имеет удовлетворительные (и выше) оценки текущего контроля; при ответе на вопросы экзаменационного билета уверенно владеет теоретическим материалом, не допускает ошибок, либо ошибки незначительны.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=17391>

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

в) План семинарских занятий по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Сравнительная физиология животных : учебник / А. А. Иванов, О. А. Войнова, Д. А. Ксенофонтов, Е. П. Полякова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 416 с.

– Лапицкий В.П. Сравнительная физиология нервной системы. – С.-Петерб. гос. ун-т. : СПб СПбГУ, 2004г. – 128 с.

б) дополнительная литература:

– Догель В. А. Зоология беспозвоночных – М. : Альянс, 2011. – Изд. 9-е, стер. – 650 с.

– Козлов С. А. Зоология позвоночных животных : учебное пособие / С. А. Козлов, А. Н. Сибен, А. А. Лящев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 328 с.

– Вымятина З. К. Сравнительная физиология / Курс лекций. Томск, 2008. – 208 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований – <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

## 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.

## **15. Информация о разработчиках**

Семенцов Андрей Сергеевич, старший преподаватель кафедры физиологии человека и животных