

Учебно-методическое объединение вузов РБ по естественнонаучному образованию
Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского государственного
университета

 С.В. Абламейко

«24» ноября 2008 г.

Регистрационный № УД- 1387/уч.

Сравнительная физиология


Учебная программа для специальности:

1-31 01 01 Биология

специализация 1-31 01 01 04 Физиология человека и животных

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМО вузов по
естественнонаучному образованию

 В.В. Самохвал

«24» ноября 2008 г.

2008 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Казакевич Виктор Бернардович, доцент кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Лаборатория афферентных систем Государственного научного учреждения «Институт физиологии» Национальной академии наук Беларуси;
Елена Семеновна Шалапенок – доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой физиологии человека и животных Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 22 октября 2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 29 октября 2008 г.);

Научно-методическим советом по специальности 1-31 01 01 Биология Учебно-методического объединения вузов РБ по естественнонаучному образованию (*протокол № 5 от 31 октября 2008 г.*).

Ответственный за выпуск: Казакевич Виктор Бернардович.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сравнительная физиология является одним из важных разделов биологии. Специфика данного предмета связана с одновременным использованием знаний по различным отраслям биологии, таким как физиология человека и животных, зоология беспозвоночных, зоология позвоночных, биохимия, эволюция. В связи с тем, что изучение этой дисциплины требует наличия определенной научной базы, она изучается студентами 5-го курса.

Целью данной дисциплины является раскрытие логики развития функций отдельных органов и их систем у самых разных групп организмов, выявляя общие принципы их функциональной организации.

Задачи сравнительной физиологии заключаются в изучении способов, посредством которых различные организмы осуществляют одинаковые функции; в анализе каждой функции в зависимости от положения животного в филогенетическом ряду; в сравнительном изучении поведения животных и их взаимодействий со средой; в определении места человека в биологической истории и филогенетических связях.

Изучение данной дисциплины позволяет приблизиться к пониманию общих законов биологии. Приобретенные студентами за четыре предыдущих года обучения знания по разным дисциплинам необходимо систематизировать, чтобы получить целостную картину развития животного мира. Именно одной из таких дисциплин и является сравнительная физиология. Она способствует формированию у студентов естественнонаучного представления о становлении и развитии функций различных систем организма в процессе эволюции.

Преимущества данного предмета заключаются в сравнительном аспекте, так как изучение сходства и различия любых процессов позволяет понять проблему более глубоко, заострить внимание на наиболее важных деталях и особенностях.

Сравнительная физиология как необходимый элемент общебиологического образования способствует формированию научного мышления у будущих специалистов. Она способствует развитию и распространению теоретических основ биологической науки, разработке ее методологических проблем, обогащает наши представления о процессе познания в целом.

Знание основных принципов работы относительно простых и надежно действующих систем беспозвоночных (например, локомоторной системы насекомых) может помочь при конструировании ряда технических устройств: манипуляторов, роботов и пр. Кроме того, среди беспозвоночных есть весьма вредные виды, уничтожающие урожаи, вызывающие болезни. В настоящее время становится все более очевидным, что эффективная борьба с такими животными невозможна без должного понимания принципов функционирования основных систем у этих животных.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- особенности строения животных организмов на разных уровнях филогенетического древа;

- особенности функционирования основных систем у типичных представителей беспозвоночных и позвоночных;

уметь:

- использовать основные методы морфологии и физиологии в практической работе и экспериментальных исследованиях;

- применять физиологические знания в научной, преподавательской и производственной деятельности.

Преподавание курса проводится по блочно-модульному принципу с выделением 8 основных блоков. 1. Введение в сравнительную физиологию. 2. Сравнительная физиология систем дыхания. 3. Сравнительная физиология систем крови и кровообращения. 4. Сравнительная физиология систем выделения. 5. Сравнительная физиология систем питания и пищеварения. 6. Сравнительная физиология нервной системы. 7. Сравнительная физиология медиаторов. 8. Эндокринология позвоночных и беспозвоночных.

При чтении лекционного курса будут применяться наглядные материалы в виде таблиц, мелового рисунка, а также использоваться технические средства обучения для демонстрации слайдов, презентаций.

Лабораторные занятия предусматривают освоение техники микроскопирования, регистрация показателей поведенческой активности, приготовления препаратов нервной системы, методики регистрации активности нейронов и должны быть обеспечены микроскопами, видеокамерами, усилителями, живым и фиксированным материалом, демонстрационными таблицами.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса (зачета).

Учебный курс рассчитан на 60 часов, в том числе аудиторных: 22 часа лекционных, 12 часов лабораторных занятий, 2 часа КСР.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы		Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Введение в сравнительную физиологию.	1	-	-	-
2.	Сравнительная физиология систем дыхания	3	2	-	4
3.	Сравнительная физиология систем крови и кровообращения	2	2	-	4
4.	Сравнительная физиология систем выделения	2	2	-	4
5.	Сравнительная физиология систем питания и пищеварения	2	2	-	4
6.	Сравнительная физиология нервной системы	4	2	2	4
7.	Сравнительная физиология медиаторов	4	2	-	2
8.	Эндокринология позвоночных и беспозвоночных	4	-	-	2
ИТОГО:		22	12	2	24

1. ВВЕДЕНИЕ В СРАВНИТЕЛЬНУЮ ФИЗИОЛОГИЮ

Предмет и задачи сравнительной физиологии. Значение сравнительной физиологии в формировании естественнонаучного представления о становлении и развитии функций различных систем организма в процессе эволюции. Филогенетические связи основных систематических групп животных. Особенности эмбрионального развития первичноротых и вторичноротых.

2. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМ ДЫХАНИЯ

Содержание кислорода в окружающей среде: влияние высоты, водяного пара. Растворимость кислорода в воде, влияние давления, температуры, солености. Физико-химические свойства двуокиси углерода. Внешнее дыхание. Наружные покровы как органы дыхания. Особенности дыхания посредством жабр, трахей и легких. Морфология органов дыхания у кольчатых червей, моллюсков, насекомых, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Принцип противотока как основной механизм повышения эффективности газообмена. Регуляция дыхания. Особенности регуляции функциональных систем дыхания у водных и наземных животных. Сравнение нейронной организации дыхательных центров у млекопитающих и легочных моллюсков. Механо- и хеморецепторы дыхательной системы.

3. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМ КРОВИ И КРОВООБРАЩЕНИЯ

Функции крови. Дыхательные пигменты позвоночных и беспозвоночных. Взаимодействие кислорода с гемоглобином: влияние температуры, pH и органических фосфатов. Адаптация животных к высокогорным условиям.

Особенности циркуляции тканевых жидкостей у беспозвоночных и позвоночных. Замкнутые и незамкнутые системы кровообращения. Гемоцель и гемолимфа. Организация систем кровообращения у кольчатых червей, насекомых, моллюсков и ракообразных. Основные схемы кровообращения у разных классов позвоночных.

4. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМ ВЫДЕЛЕНИЯ

Функции органов выделения. Основные механизмы образования мочи: ультрафильтрация и активный транспорт. Активная секреция и реабсорбция. Органы выделения: сократительные вакуоли простейших, протонефридии плоских червей, метанефридии кольчатых червей, почки моллюсков, коксальная железа ракообразных, мальпигиевы сосуды насекомых. Строение почки млекопитающих. Механизм образования разбавленной и концентрированной мочи. Образование и выделение продуктов азотистого обмена у разных групп животных.

Осморегуляция. Животные осмоконтормеры и осморегуляторы. Адаптации к морской и пресной воде. Особенности осморегуляции у хрящевых и костистых рыб.

5. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМ ПИТАНИЯ И ПИЩЕВАРЕНИЯ

Основные типы питания: внутриклеточное, внеклеточное и мембранное. Способы питания и захвата пищи. Переваривание жиров, углеводов и белков у беспозвоночных и позвоночных. Потребность в аминокислотах. Роль симбионтов в процессах пищеварения. Адаптации пищеварительных ферментов к составу пищи у разных групп животных.

6. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Морфология и функциональные особенности нервной сети кишечнорастворимых. Морфология нейронов и нервной системы плоских и кольчатых червей. Строение центральной нервной системы моллюсков и членистоногих. Пейсмекерные механизмы и центральное торможение у беспозвоночных. Центральные генераторы ритма локомоции у кольчатых, моллюсков и членистоногих. Полет насекомых. Гигантские волокна дождевого червя и кальмара. Особенности проведения нервного импульса у позвоночных и беспозвоночных.

7. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ МЕДИАТОРОВ

Происхождение медиаторов. Основные медиаторы. Феномен медиатор-зависимого поведения. Ацетилхолин. Его функции у разных групп животных. Сигнальная роль аминокислот у беспозвоночных и позвоночных. Моноамины у беспозвоночных: дофамин, серотонин, тирамин и октопамин, сравнение с моноаминергическими системами позвоночных. Физиологическая роль монооксида азота. Роль пептидов и эндогенных опиоидов у разных групп животных.

8. ЭНДОКРИНОЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Происхождение эндокринной системы. Основные гормоны позвоночных. Гормональная регуляция роста и развития у насекомых и ракообразных. Феромоны. Экдизон, экдизотропный и ювенильный гормоны. Гормоны, регулирующие обмен веществ и размножение: диуретический гормон клопа, гормон яйцекладки моллюсков.

Информационная (информационно-методическая) часть

Темы лабораторных занятий (12 часов):

1. Сравнительная морфология и функционирование систем дыхания (2 ч).
2. Сравнительная морфология и функционирование систем кровообращения (2 ч).
3. Сравнительная морфология и функционирование систем выделения (2 ч).
4. Сравнительная морфология и функционирование систем питания (2 ч).
5. Сравнительная морфология и функционирование нервной системы (2 ч).
6. Медиатор-зависимое поведение (2 ч).

Контроль самостоятельной работы

1. Сравнительная физиология нервной системы: центральные генераторы локомоторных ритмов (2 ч).

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Эволюционная физиология. В серии «Руководство по физиологии». В 2-х частях. / под ред. Е.М. Крепса. Л.: «Наука», 1979, 1983.
2. *Догель В.А.* Зоология беспозвоночных. / В.А. Догель. М.: «Высшая школа», 1981.
3. *Шарова И.Х.* Зоология беспозвоночных. / И.Х. Шарова. М.: «Владос», 1999.
4. *Лопатин И.К.* Функциональная зоология. / И.К. Лопатин. Минск.: «Высшая школа», 2000 г.
5. *Наумов Н.П.* Зоология позвоночных. В 2-х частях. / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев. М.: «Высшая школа», 1979.
6. Физиология человека. В 3 томах. / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. М.: «Мир», 1996.
7. Сравнительная физиология животных. В 3-х томах. / под ред. Л. Проссера. М.: «Мир», 1978.
8. *Шмидт-Ниельсен К.* Физиология животных – приспособление и среда. В 2 томах. / К. Шмидт-Ниельсен. М.: «Мир», 1982.

Дополнительная:

1. *Свидерский В.Л.* Основы нейрофизиологии насекомых. / В.Л. Свидерский. Л.: «Наука», 1980.
2. *Коштянц Х.С.* Основы сравнительной физиологии. / Х.С. Коштянц. М.: «Мир», 1957.
3. *Верещагин С.М.* Сравнительная физиология нервной системы беспозвоночных. / С.М. Верещагин, В.П. Лапицкий. Л.: Из-во ЛГУ, 1982.