

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

« 29 » июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Физиология беспозвоночных

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

«Биология»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2023

Код дисциплины в учебном плане: Б.1.В.ДВ.08.03.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

_____ Д.С. Воробьев

Председатель УМК

_____ А.Л. Борисенко

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 – Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

– ПК-1 – Способен участвовать в исследовании биологических систем и их компонентов, планировать этапы научного исследования, проводить исследования по разработанным программам и методикам, оптимизировать методики под конкретные задачи;

– ПК-2 – Способен изучать научно-техническую информацию по направлению исследований и представлять результаты своих исследований в научном сообществе

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

ИОПК-2.2. – Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

ИПК-1.1. Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами.

ИПК-2.1. – Владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований.

ИПК-2.2. – Излагает и критически анализирует биологическую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований.

2. Задачи освоения дисциплины

– Изучение студентами концептуальных основ физиологии, как современной фундаментальной науке о животном мире биосферы. Выявление эволюционных изменений физиологических функций.

– Формирование представлений о принципах функционирования беспозвоночного животного и его места в экосистеме и биосфере.

– Приобретение экологического и эволюционного мировоззрений на основе знания особенностей беспозвоночных животных. Воспитание навыков экологической культуры.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части образовательной программы. **Б1.В.ДВ.8.03.05.**

4. Семестры освоения и формы промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 7, зачёт.

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты по программе обучения «Бакалавра», и особенно по предметам: Зоология беспозвоночных, Физиология человека и животных.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

- лекции: 16 ч.;
- семинарские занятия: 18 ч.;
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 0ч.;
- в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. Физиология беспозвоночных в системе дисциплин. Современный этап развития. Аналитико-систематический подход к изучению организма на молекулярном, клеточном, системном и организменном уровнях.

Тема 2. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ПОКРОВНОЙ ТКАНИ. Не дифференцированные покровы низших многоклеточных. Своеобразие покровной ткани у кишечнополостных и ее функции. Покровы билатеральных животных. Физиологические свойства мерцательных покровов плоских червей, немуртин и некоторых круглых червей. Защитные эпителии паразитических плоских, круглых червей и скребней. Покровы вторичнополостных животных. Физиологические свойства (проницаемость: для воды, газов, органических и неорганических веществ) покровов кольчатых червей, иглокожих, насекомых. Строение, состав и свойства покровов несущих скелетную функцию. Формирование кутикулы у насекомых при линьке. Механизмы упрочнения кутикулы у членистоногих. Окраска покровов. Образование пигментов и виды пигментов встречающихся у членистоногих. Изменение окраски у беспозвоночных. Механизмы изменения окраски у различных животных.

Тема 3. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ. Строение пищеварительных систем беспозвоночных. Внутриклеточное пищеварение в различных систематических группах и его особенности. Внеклеточное пищеварение его особенности и формы. Образование ферментов у беспозвоночных. Особенности выделения ферментов у насекомых. Ферменты пищеварения. Особенности переваривания углеводов, белков и жиров. Всасывание продуктов пищеварения. Роль средней кишки. Значение задней кишки у беспозвоночных и насекомых. Роль симбиотических микроорганизмов и простейших в пищеварении у беспозвоночных. Регуляция деятельности пищеварительных желез и тракта у беспозвоночных.

Тема 4. ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ. Пищевые потребности беспозвоночных. Своеобразие питания паразитических беспозвоночных. Пищевая специализация. Пищевые репелленты и аттрактанты их значение. Качество пищи и ее полноценность. Коэффициенты пищевого использования и усвоения пищи. Специфические потребности беспозвоночных в углеводах, белках и жирах. Потребности в витаминах, минеральных веществах и их роль в жизни организма.

Тема 5. ФИЗИОЛОГИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. Типы обмена. Метаболические пути. Особенности гликолиза у беспозвоночных. Аэробный углеводный обмен у беспозвоночных. Липидный и белковый обмены.

Тема 6. ЦИРКУЛИРУЮЩИЕ ЖИДКОСТНЫЕ СИСТЕМЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ. Типы циркулирующих систем. Функции полостной и целомической жидкостей. Возникновение кровеносной системы, ее морфологические и функциональные изменения у беспозвоночных. Виды центральных пульсирующих органов кровеносных систем. Регуляция деятельности сердца у беспозвоночных. Функции крови. Клеточный состав циркулирующей жидкостной системы. Защитная функция кровеносной системы.

Тема 7. ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ. Типы дыхательных систем и особенности их функционирования. Дыхательная функция крови. Дыхательные пигменты беспозвоночных. Некоторые физиологические свойства пигментов крови беспозвоночных. Трахейное дыхание членистоногих как особый тип дыхательной системы. Регуляция поступления кислорода и удаления углекислого газа у животных имеющих трахейную систему.

ТЕМА 8. ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. Сравнительно-физиологический обзор выделительных систем беспозвоночных. Механизмы удаления конечных продуктов обмена у водных и сухопутных животных.

Тема 9. ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНЫХ СИСТЕМ. Мышцы беспозвоночных. Гистологические типы мышц. Структурные единицы мышечного волокна. Сократительные белки и некоторые их свойства. Теория сокращения миофибрилл беспозвоночных. Роль кальция и других неорганических ионов. Нервный контроль мышечного сокращения. Нервно-мышечные синапсы и медиаторы этих синапсов у беспозвоночных. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения.

Тема 10. ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. Морфо-функциональная организация центральной нервной системы у беспозвоночных. Типы нейронов беспозвоночных. Взаимодействие нейронов в нервных центрах. Типы синапсов. Медиаторы химических синапсов. Роль центральной нервной системы. Вегетативная нервная система и ее роль.

Тема 11. ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ. Классификация рецепторов. Механорецепция низших и высших беспозвоночных. Функциональное разнообразие механорецепторов. Общие свойства механорецепторных структурных единиц. Слух и звукоизлучение. Органы виброчувствительности беспозвоночных. Зрительная рецепция и расположение органов зрения на теле беспозвоночных. Разнообразие рецепторов света. Органы зрения. Фасеточные глаза насекомых. Пигменты и их свойства. Цветовосприятие. Разрешающая возможность органов зрения беспозвоночных. Хеморецепция. Структурные единицы хеморецепции и их свойства. Теория восприятия запаха у беспозвоночных.

Тема 12. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА. Физиологические функции эндокринной системы беспозвоночных. Нейрогормоны и их образование и выделение. Физиологические свойства гормонов. Регуляция деятельности нейросекреторных органов. Эндокринная система насекомых и ракообразных.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, по качеству подготовки к семинарским занятиям, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Темы семинарских занятий

Покровы вторичнополостных животных. Физиологические свойства (проницаемость: для воды, газов, органических и неорганических веществ) покровов кольчатых червей, иглокожих, насекомых.

Типы дыхательных систем и особенности их функционирования. Дыхательная функция крови. Дыхательные пигменты беспозвоночных. Некоторые физиологические свойства пигментов крови беспозвоночных.

Морфо-функциональная организация центральной нервной системы у беспозвоночных. Типы нейронов беспозвоночных. Взаимодействие нейронов в нервных центрах.

Внутриклеточное пищеварение в различных систематических группах и его особенности. Внеклеточное пищеварение его особенности и формы. Образование ферментов у беспозвоночных. Ферменты пищеварения. Роль средней кишки.

Гистологические типы мышц. Структурные единицы мышечного волокна. Сократительные белки и некоторые их свойства.

Классификация рецепторов. Механорецепция низших и высших беспозвоночных. Функциональное разнообразие механорецепторов. Общие свойства механорецепторных структурных единиц. Слух и звукоизлучение. Органы виброчувствительности беспозвоночных. Зрительная рецепция.

Теория сокращения миофибрилл беспозвоночных. Роль кальция и других неорганических ионов.

Трахеальное дыхание насекомых.

Жидкостные циркулирующие системы беспозвоночных.

Аэробный углеводный обмен.

Механизмы выделения пищеварительных ферментов.

Физиология покровной ткани беспозвоночных.

Эндокринные системы беспозвоночных.

Зачёт в седьмом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Первые вопросы проверяют компетенцию ИПК-1.1., ИОПК-2.1., ИОПК-2.2.. Вторые вопросы проверяют получение компетенцию ИПК-2.1., ИОПК-1.2.

Примерный перечень теоретических вопросов в экзаменационных билетах;

Экзаменационный билет № 5

1. Типы обмена. Метаболические пути
2. Регуляция деятельности сердца: миогенная, нейрогенная, гуморальная

Экзаменационный билет № 3

1. Органы виброчувствительности беспозвоночных.
2. Токсичность аммиака для беспозвоночных и пути его детоксикации.

Экзаменационный билет № 17

1. Аэробный углеводный обмен.
2. Расположение органов зрения на теле беспозвоночных.

Экзаменационный билет № 20

1. Образование пищеварительных ферментов у беспозвоночных. Особенности их выделения у насекомых.
2. Покровы низших беспозвоночных. Структура, свойства, значение.

Экзаменационный билет № 24

1. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения.
2. Выделительные системы и их физиологические функции.

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

«ЗАЧТЕНО» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы либо если в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.

«НЕ ЗАЧТЕНО» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя, либо если обучающийся обнаруживает незнание большей части материала, не может самостоятельно сделать выводы, речь прерывиста и непоследовательна, допускаются грубые ошибки, которые не исправляются даже с помощью преподавателя.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=17042>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.
Самостоятельная работа студентов предполагается в форме углубленного изучения теоретических вопросов, и подготовки к семинарским занятиям.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
Романенко В.Н. Основы сравнительной физиологии беспозвоночных: учебное пособие. Томск: Томский государственный университет, 2013. – 224 с.
Сравнительная физиология животных. / Л. Проссер. – М.: Мир, Т. 1, 1977. – 608 с., Т. 2, 1977. – 571 с., Т. 3, 1978. – 653 с.
- б) дополнительная литература:
Эволюционная физиология. / Е.М. Крепс. – Л.: Наука, Ч. I, 1982. – 520 с., Ч. 2, 1983. – 507 с.
Верещагин С.М., Лапицкий В.И. Сравнительная физиология нервной системы беспозвоночных. – Л.: Наука, 1982. – 201 с.
Тыщенко В.П. Физиология насекомых. – М.: Высшая школа, 1986. – 303 с.
- в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.
Липунова Е.А., Скоркина М.Ю. Система красной крови: Сравнительная физиология: Монография. Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. – 216 с.
http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/4008/1/Lipunova_System_Red_Blood.pdf

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
- в) профессиональные базы данных:
Зоология беспозвоночных.
http://mypresentation.ru/presentation/zoologiya_bespozvonochnyx
– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М., 2000-. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

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

Романенко Владимир Никифорович, д-р биол. наук, профессор, кафедра зоологии беспозвоночных