

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

**Анатомия насекомых**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:

**Биология**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  
В.В. Ярцев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

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.

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

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Знать строение систем органов как в целом для насекомых, так и их особенности в различных таксономических группах, связанные с образом жизни, занимаемой экологической нишей и пр.;

– Знать основанные закономерностей перестройки систем и органов в ходе эволюционных преобразований.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Профессиональный модуль «Зоология беспозвоночных».

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

Пятый семестр, зачет

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Зоология беспозвоночных».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

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

-лекции: 16 ч.

-семинар: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Покровы и их функции.**

Общий план строения и химический состав кутикулы насекомых. Эволюция покровов насекомых в связи с выходом на сушу. Производные придатки кожи – железы (ядовитые, восковые, шелкоотделительные и т.д.). Пигменты и окраска покровов. Структурная и пигментная окраска. Морфологические и физиологические изменения окраски. Значение окраски покровов.

### **Тема 2. Мышечная система.**

Сократительно-двигательный аппарат насекомых. Типы мышц и специализация. Эволюция двигательного аппарата.

### **Тема 3. Жировое тело насекомых.**

Функция, клеточный состав. Транспортные и резервные вещества жирового тела. Значение жировой ткани.

### **Тема 4. Пищеварительная система.**

Морфология пищеварительного тракта, функции основных отделов тракта. Слюнные железы. Передний отдел – дифференциация, роль отдельных частей. Средний отдел – пилорические выросты, перитрофическая мембрана, фильтрующий аппарат. Функции задней кишки. Механическая обработка и продвижение пищи по кишечнику. Роль симбиотических микроорганизмов в питании и пищеварении насекомых.

### **Тема 5. Выделительная система.**

Эволюция выделительной системы насекомых. Роль мальпигиевых сосудов, средней кишки, жирового тела в экскреции. Формирование экскретов в выделительных органах. Гормональная регуляция экскреции.

### **Тема 6. Кровеносная система.**

Морфологические особенности, строение кровеносной системы, циркуляция крови. Гемолимфа и ее функции. Химический состав плазмы гемолимфы. Гемоциты, их типы и роль.

### **Тема 7. Дыхательная система.**

Дыхательные приспособления насекомых в связи с выходом на сушу. Топография трахейной системы. Дыхальца, их строение и функции. Особенности газообмена в водной и воздушной средах. Воздушные мешки. Регуляция дыхания. Кожное и жаберное дыхание.

### **Тема 8. Нервная система и органы чувств.**

Общий план строения. Структурные элементы нервной системы. Головной мозг и его состав. Подглоточный ганглий. Брюшная нервная цепочка. Симпатическая и периферическая нервная система. Органы чувств. Организация и функционирование органов чувств. Типы сенсилл, хеморецепция, органы вкуса, механорецепторы, тимпанальные органы. Органы зрения. Латеральные, дорсальные глазки, строение и функции. Сложные глаза, строение омматидиев. Аппозиционное, суперпозиционное зрение. Цветное зрение насекомых. Ориентация.

### **Тема 9. Половая система.**

Семенники и их типы. Придаточные половые железы, яичники, выводные пути. Форма размножения насекомых (партогенез, педогенез, полиэмбриония, живорождение.) Плодовитость. Способы осеменения насекомых и их происхождение.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения тестов по лекционному и семинарскому материалу, выполнения заданий-эссе и докладов 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 пятом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Формирование компетенций ИОПК-2.1. и ИОПК-2.2. отражается в подготовленных студентом докладах к семинарским занятиям. Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса, ответ на которые отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-1.1., ИОПК-2.2. Продолжительность зачета 1 час.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Анатомия насекомых».**

1. Эволюция покровов насекомых в связи с выходом на сушу.
2. Дыхательные приспособления насекомых в связи с выходом на сушу.
3. Трахейное дыхание насекомых и его происхождение.
4. Особенности кровеносного аппарата насекомых.
5. Сложные глаза насекомых, строение омматидиев.
6. Осязательные волоски насекомых.
7. Нервная система насекомых, общий план строения.
8. Органы выделения насекомых.
9. Эволюция выделительной системы насекомых.
10. Строение головного мозга насекомых.
11. Морфология пищеварительной системы насекомых.
12. Половые железы насекомых.
13. Формы размножения насекомых.
14. Общий план строения и химический состав кутикулы.
16. Производные придатки кожи.
17. Функции основных отделов пищеварительного тракта.
18. Функциональное значение гемолимфы насекомых.
19. Латеральные, дорсальные глазки, строение и функции.
20. Особенности кровеносного аппарата насекомых.
21. Органы чувств насекомых.

Результаты зачета 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.

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 среде электронного обучения iDO – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=16935>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) 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:

– Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – СПб. : Проспект науки, 2008. – 485 с.

– Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. – М. : Мир, 1985 – 576 с.

– Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. – М., Л. : Советская наука, 1949. – 900 с.

б) дополнительная литература:

– Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные: новый обобщенный подход. – М., 1992. – 584 с.

– Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. – М. : Наука, 1964. – Т. 1. – 432 с.

– Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. – М. : Наука, 1964. – Т. 2. – 446 с.

– Беккер Э.Г. Теория морфологической эволюции насекомых. – М. : МГУ, 1966. – 328 с.

– Историческое развитие класса насекомых // Труды Палеонтологического института. – Т. 178. – М. : Наука, 1980. – 256 с.

– Островерхова Г.П. Зоология беспозвоночных: Учебник для университетов. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2005. – 660 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М. : Колос, 2001 – 376 с. URL: <http://www.fumigaciya.ru/sites/default/files/public/page/2013-01/315/kursobshcheyentomologii.pdf>.

– <http://zoomet.lgb.ru/nacek.html>

– <http://insecticea.ru/>

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

### **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 Юпайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.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**

Щербаков Михаил Викторович кандидат биологических наук, доцент, кафедра зоологии беспозвоночных Биологического института ТГУ, доцент.