

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 Биологического института  
Д.С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

**Физиология насекомых**

по направлению подготовки

**35.03.04 Агрономия**

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

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.С. Бабенко

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ПК-1 Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства
- ПК-3 Способен к участию в проведении научно-исследовательских работ в области агрономии

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.4. Разрабатывает экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и особенностей растений, интегрированную систему защиты растений и агротехнические мероприятия с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов

ИПК-3.1. Участвует в закладке полевых и лабораторных опытов в рамках испытаний новых сортов сельскохозяйственных культур, пестицидов, агрохимиков и агротехнических мероприятий

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Изучить особенности функционирования организма насекомых
- Дать представление об использовании полученных знаний в практической деятельности
- Освоить методы препарирования насекомых и приготовления временных и фиксированных препаратов

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Семестр 4, зачет.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: органическая химия, зоология, биохимия растений.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

- лекции: 28 ч.;
- лабораторные занятия: 6 ч.;
- практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Вводная лекция. Исторический очерк. Методы физиологических исследований.

Физиология как наука. Предмет и задачи физиологии. Исторический очерк. Методы современной физиологии. Биологическая характеристика живого организма.

## Физиологические функции и механизмы.

### Тема 2. Покровы тела насекомых.

Функции покровов. Структура покровов. Строение кутикулы. Химический состав кутикулы. Склеротизация кутикулы. Проницаемость кутикулы. Производные структуры покровов: эндоскелетные структуры, внешние придатки, железы. Окраска тела. Пигменты.

### Тема 3. Дыхание, типы дыхания, регуляция дыхания и газообмен у насекомого.

Функции дыхания. Трахейная система. Строение дыхальца. Строение трахеи. Воздушные мешки. Вентиляционный цикл. Основные способы регуляции дыхания у насекомых, имеющих открытую трахейную систему. Газообмен. Изменения газообмена при развитии и диапаузе насекомых. Основные пути освобождения энергии. Приспособление насекомых к дыханию в воде.

### Тема 4. Питание и пищеварение.

Функции пищеварения. Строение пищеварительного тракта насекомых: передняя, средняя и задняя кишка. Перитрофическая мембрана. Функции перитрофической мембраны. Переваривание пищи. Пищеварительные ферменты. Всасывание. Функции задней кишки. Основные и дополнительные компоненты пищи. Аттрактанты и репелленты. Искусственные питательные среды.

### Тема 5. Экскреция у насекомых.

Характеристика путей выделения у насекомых. Мальпигиевы сосуды и задняя кишка - основные органы выделения у насекомых. Типы мальпигиевых сосудов. Диурез. Гормональная регуляция экскреции. Химический состав экскретов. Жировое тело - орган накопительной экскреции.

### Тема 6. Гемолимфа: состав и функции. Кровообращение.

Гемолимфа, её функции. Кровообращение. Строение спинного кровеносного сосуда. Циркуляция гемолимфы в теле насекомого. Местные пульсирующие органы. Сердечный цикл. Регуляция деятельности сердца. Химический состав гемолимфы. Осморегуляция. Гемоциты, их типы, функции.

### Тема 7. Нервная система. Механизмы проведения импульса.

Строение центральной нервной системы. Надглоточный ганглий: протоцеребрум, дейтоцеребрум, тритоцеребрум. Функции головных ганглиев. Функции грудных ганглиев. Функции брюшных ганглиев. Вегетативная нервная система. Функциональная организация нервных центров. Нервные клетки и рефлекторные дуги. Электрические явления в нервных клетках. Проведение возбуждения по аксонам. Передача возбуждения в центральных синапсах. Центральное торможение. Проведение возбуждения через ганглии. Влияние инсектицидов на нервную систему.

Тема 8. Мышечная система насекомых. Иннервация мышечных волокон. Потенциалы. Нервно-мышечные синапсы.

Строение мышечной системы насекомых. Строение мышечного волокна. Т-система. Основные группы скелетных мышц. Энергетика мышечного сокращения. Иннервация мышечных волокон. Проведение нервного возбуждения на мышцы. Структура нервно-мышечных синапсов насекомых. Потенциалы мышечных волокон. Синхронные и асинхронные мышцы.

### Тема 9. Органы чувств.

Общие принципы организации рецепторов и органов чувств. Трихонидные механорецепторные сенсиллы. Проприоцепторы и рецепторы равновесия. Виброрецепторы и органы слуха. Контактные хеморецепторы и вкусовой анализатор. Дистантные хеморецепторы и обонятельный анализатор. Фоторецепторы и зрительный анализатор. Зрение и зрительная ориентация насекомых.

### Тема 10. Эндокринные органы и гормоны. Типы гормонов, механизмы действия.

Основные эндокринные органы насекомых: нейросекреторные клетки, ретроцеребральный комплекс, перисимпатические органы, проторакальные железы.

Нейрогормоны. Экдизоны. Ювенильные гормоны и ювеноиды. Гормональная регуляция развития. Гормональная регуляция диапаузы.

Тема 11. Размножение насекомых. Овогенез и сперматогенез. Регуляция размножения насекомых.

Строение и функции мужских половых органов. Строение и функции женских половых органов. Оогенез, вителлогенез и формирование яиц. Обоеполое размножение. Другие способы размножения (партеногенез, педогенез, полиэмбриония). Роль экологических факторов в регуляции размножения (температура, влажность, освещение, питание). Роль гормонов в регуляции размножения. Половые феромоны.

Тема 12. Резистентность насекомых. Внешние и внутренние системы защиты насекомых.

Понятие "резистентность". Внешние системы защиты насекомых: кутикулярный барьер, железы внешней секреции, кишечник. Внутренние защитные системы насекомых: гуморальная и клеточная системы организма. Абиотические факторы среды: свет, температура, влажность, ветер.

Тема 13. Закономерности развития и течения патологических процессов.

История изучения патологии насекомых. Неинфекционные и инфекционные болезни. Способы передачи инфекции от больных особей к здоровым. Проявления различных изменений в поведении и строении тела зараженных насекомых. Результаты воздействия патогена на организм насекомого. Приспособления паразитов, способствующие избеганию или подавлению клеточной иммунной реакции хозяина. Факторы, определяющие развитие эпизоотий. Группы хозяев в популяции насекомых.

Тема 14. Поведение насекомых.

Рефлекс. Безусловные рефлексy. Условные рефлексy. Пресоциальный (дообщественный) уровень организации насекомых. Общественные насекомые. Основные черты эусоциального (истинно общественного) поведения.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выполнения практических заданий и лабораторных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Зачет в четвертом семестре проводится в устной форме путем подготовки презентации и защиты доклада на тему «Физиология насекомого-вредителя».

Примерные темы докладов:

1. Физиология колорадского жука.
2. Физиология пустынной саранчи.
3. Физиология амбарного долгоносика.
4. Физиология гороховой плодожорки.
5. Физиология мраморного клопа.
6. Физиология маслинной мухи.

Критерии оценки доклада: 1) Логичность изложения, правильное использование и наличие адекватной терминологии. 2) Наличие всех обязательных заранее озвученных пунктов. 3) Соответствие содержания пунктов его названию и требованиям. 4) Глубина проработки материала, количество и качество использованных литературных источников. 5) Умение заинтересовать и донести содержимое доклада до аудитории

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который: успешно защитил доклад. Оценка «не зачтено» если нет четкого понимания сути работы, нет полной характеристики объекта исследования, нет свободного владения терминологией.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18229>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Романенко В. Н. Основы сравнительной физиологии беспозвоночных : учебное пособие. Томск: Томский государственный университет, 2013. 223 с.: ил. Электронный ресурс <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000451527>
2. Биология насекомых : [учебное пособие] /Ю. А. Захваткин, И. М. Митюшев, Н. Н. Третьяков Москва : ЛИБРОКОМ, 2013. 389, [1] с.: ил.
3. Тыщенко В.П. Физиология насекомых. М.: Высшая школа – 1988.

б) дополнительная литература:

1. Тыщенко В.П. Физиология насекомых : Учебное пособие для студентов вузов. М. : Высшая школа, 1986. 299, [4] с.: ил. <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000056442/000056442.djvu>
2. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология : [учебник для студентов вузов, обучающихся по агрономическим специальностям] СПб.: Проспект Науки, 2008. 485 с.: ил.
3. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Колос, 2001. 371,[5] с.: ил. 22 см. Электронный ресурс <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000166396/000166396.djvu>
4. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология /; Пер. с англ. В. В. Белова, Б. Я. Виленкина; Под ред. Г. А. Мазохина-Поршнякова. М. : Мир, 1985. 572 с.: ил.
5. Биология сенсорных систем /К. Смит ; пер. с англ. Ю. Б. Шмуклера ; под ред. О. Ю. Орлова. Москва: БИНОМ, Лаб. знаний, 2012. 583 с.: ил. 24 см.
6. Физиология животных Т. 1 : Механизмы и адаптация: В 2 т. /Р. Эккерт, Д. Рэнделл, Дж. Огагин; Под ред. Т. М. Турпаева; Перевод с англ. Н. Н. Алипова и др. М. : Мир, 1991. 423, [1] с.: 26 см (ил.).

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы
- журнал «Энтомологическое обозрение» <https://www.zin.ru/journals/entrev/>

## 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/>
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» URL : <http://elibrary.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических и лабораторных занятий, 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.

Лаборатория, оборудованная микроскопами и бинокулярными лупами.

#### **15. Информация о разработчиках**

Гулик Елена Сергеевна, канд. биол. наук, кафедра сельскохозяйственной биологии  
БИ ТГУ, доцент