

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

**Физиология насекомых**

по направлению подготовки / специальности

**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

**Агробиология**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Агроном по защите растений**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.С. Бабенко

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

ПК-4 Способен к разработке экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков (для профессионального модуля - агроном по защите растений)

ПК-5 Способен к проведению научно-исследовательских работ в области агрономии

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-1.1 Осуществляет сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

РОПК-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

РОПК-4.1 Определяет оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями

РОПК-5.1 Проводит эксперименты по оценке эффективности новых технологий или их элементов, сортов и гибридов, определяет сроки и схемы проведения учетов и наблюдений в опытах

## **2. Задачи освоения дисциплины**

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

## **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 «Защита растений».

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

Седьмой семестр, зачет

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

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

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 28 ч.

-лабораторные: 6 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 6 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, 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. ТрихOIDные 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 (партегенез, 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 рефлексы. Условные рефлексы. 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.

Выполнение лабораторных работ отражает освоение студентом индикатора РОПК-5.1.

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 седьмом семестре проводится в устной форме путем подготовки презентации и защиты доклада на тему «Физиология насекомого-вредителя», которые отражают освоение студентом индикаторов РОПК-1.1, РОПК-1.4, РОПК-4.1.

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 содержимого пунктов его названию и требованиям. 4) Глубина проработки материала, количество и качество использованных литературных источников. 5) Умение заинтересовать и донести содержимое до аудитории

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который: сдал тесты на общую сумму баллов, равную 55 % от максимально возможной суммы баллов, выполнил все практические задания и лабораторные работы, а также успешно защитил доклад. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент набрал менее 55 % баллов от максимально возможной суммы, не выполнил все практические задания и лабораторные работы, при защите доклада не продемонстрировал чёткого понимания сути работы и не предоставил полную характеристику объекта исследования, а также не владеет адекватной терминологией.

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 электронном университете «Moodle» - <https://lms.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. Огастин; 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:  
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 биноклярными лупами.

### 15. Информация о разработчиках

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