

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Л. Толстик

« 29 » октября 2014 г.

Регистрационный № УД-980/25/р.

Энтомология

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 01 01 Биология

специализации 1-31 01 01-01 01 Зоология и 1-31 01 01-02 01 Зоология

Факультет биологический  
(название факультета)

Кафедра зоологии  
(название кафедры)

Курс (курсы) 3

Семестр (семестры) 6

Лекции 24  
(количество часов)

Экзамен \_\_\_\_\_  
(семестр)

Практические (семинарские)  
занятия \_\_\_\_\_  
(количество часов)

Зачет 6  
(семестр)

Лабораторные  
занятия 16  
(количество часов)

Курсовой проект (работа) \_\_\_\_\_  
(семестр)

УСР 2  
(количество часов)

Всего аудиторных  
часов по дисциплине 42  
(количество часов)

Всего часов  
по дисциплине 72  
(количество часов)

Форма получения  
высшего образования дневная

Составила О.Л. Нестерова, к.б.н., доцент  
(И.О., Фамилия, степень, звание)

2014 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Энтомология», утвержденной 29 октября 2014 г., регистрационный № УД- 1484/баз.

(название учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры зоологии

(название кафедры)

28.10.2014 г., протокол № 8

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой



(подпись)

С.В. Буга

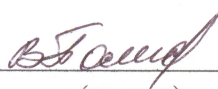
(И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией биологического факультета

29.10.2014 г., протокол № 4

(дата, номер протокола)

Председатель



(подпись)

В.Д. Поликсенова

(И.О.Фамилия)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Энтомология – наука о насекомых, является одним из фундаментальных зоологических курсов, имеющих общебиологическое значение. В качестве раздела зоологии энтомология имеет классическое деление на общую, систематическую и прикладную. Общая энтомология включает морфологию, физиологию, экологию, эмбриологию (онтогенетику), систематическая – филогенетику (эволюцию), систематику насекомых. Прикладная энтомология рассматривает насекомых, как объект, имеющий непосредственное отношение к человеку или опосредованно связанный с ним и включает сельскохозяйственную, лесную, медицинскую и ветеринарную энтомологию, а также близкие к ним технологические дисциплины – пчеловодство и шелководство.

**Целью** специального курса «Энтомология» является формирование у студентов целостного представления о таксоне и роли его представителей в экосистемах.

**Задачи** курса включают ознакомление студентов с особенностями внешнего и внутреннего строения насекомых, общими принципами функционирования систем органов, основными морфо-физиологическими адаптациями, позволяющими насекомым занимать все возможные экологические ниши, размножением и развитием разных групп насекомых, особенностями их биологии и экологии, современной классификацией насекомых и характеристиками основных отрядов, основными этапами эволюции данной группы членистоногих, важнейшими вредителями сельского и лесного хозяйства и основными направлениями защиты растений, главнейшими возбудителями заболеваний человека и домашних животных, а также с насекомыми, используемыми в сельском хозяйстве в качестве источника сырья и биологического контроля численности вредных видов животных и растений в хозяйстве человека.

Знания в области энтомологии являются необходимой основой для изучения других биологических дисциплин (зоосистематика, зоогеография), а также спецпрактикумов и учебных практик.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

**знать:**

- основные понятия (термины) дисциплины, детали морфологии и анатомии насекомых;
- особенности физиологических процессов, протекающих в организме насекомых;
- особенности размножения и развития основных групп насекомых;
- современные принципы классификации и систему отрядов и семейств насекомых;
- эволюционные этапы развития насекомых;

– группы насекомых, имеющих важное практическое значение в жизни человека;

***уметь:***

– использовать основные методы энтомологии в практической работе и экспериментальных исследованиях;

– применять знания в области энтомологии при изучении таких общих биологических дисциплин как зоологическая систематика, зоогеография, а также при прохождении учебных практик и спецпрактикумов;

***владеть:***

– методиками фиксации и препаровки насекомых, изготовления временных и постоянных препаратов частей и тонких деталей тела различных групп;

– методиками изготовления биологического рисунка насекомых для научных исследований.

Учебный курс рассчитан на 72 часа, из них 42 часа аудиторных: 24 часа лекционных, 16 часов лабораторных занятий и 2 часа аудиторного контроля управляемой самостоятельной работы.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## I. ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЯ ЭНТОМОЛОГИИ

Предмет и задачи науки энтомологии. Положение насекомых в системе животного мира. Видовое разнообразие и биомасса насекомых в природе. Причины, обуславливающие широкое распространение и численное превосходство насекомых на Земле. Биосферная роль насекомых и их значение в жизни человека.

Первые классификации насекомых (Аристотель). Морфо-анатомические исследования (Реди, Сваммердам, Мальпиги, Реомюр, Бонне, Лионнэ).

Развитие систематики насекомых (Линней, Фабриций, Оливье, Лятрейль). Появление в XIX в. исследований в области биологии, физиологии, эмбриологии, экологии насекомых (Фабр, Форель, Гюбер и др.).

Развитие прикладных направлений в энтомологии в XX в. Создание отечественных энтомологических школ (Порчинский И. А., Кеппен Ф. П., Кулагин Н. М., Холодковский Н. А., Семенов-Тянь-Шанский А. П., Павловский Е. Н., Гиляров М. С.). Палеоэнтомология.

Современный период развития энтомологии, основные направления науки. Энтомологические исследования в Беларуси, история и современность.

## II. МОРФОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

Единство плана строения. Покровы тела и их производные.

Сегментация тела, строение и функции тагм. Головной отдел: сегментарный состав, конечности и придатки. Эволюция ротового аппарата.

Морфология грудного отдела. Птероторакс. Крылья, их строение и жилкование. Полет. Конечности и их модификации. Типы движений.

Брюшной отдел тела. Строение брюшных сегментов. Придатки брюшка.

## III. АНАТОМИЯ НАСЕКОМЫХ

Полость тела. Жировое тело, его функции.

Пищеварительная система, ее модификации в связи с типами питания и стадиями онтогенеза. Пищеварение, его особенности. Ферменты. Пищевая специализация, пищевые цепи.

Выделительная система, особенности ее функционирования в разные периоды жизненного цикла. Органы и ткани, участвующие в процессе экскреции.

Дыхательная система. Трахеи, трахеолы и воздушные мешки. Дыхание водных насекомых. Трахейные и ректальные жабры личинок. Механизм газообмена у насекомых. Дыхательные пигменты.

Кровеносная система, особенности строения и функционирования. Клеточный и химический состав, функции гемолимфы.

Нервная система и органы чувств насекомых. Строение нервных клеток, их типы. Рецепторы и их типы. Физиология органов чувств насекомых. Эндокринная система. Гормоны.

Поведение насекомых. Рефлексы, кинезы и таксисы. Инстинкты. Сложная ассоциативная деятельность. Коммуникация у насекомых.

Феромоны, алломоны, кайромоны. Общественные насекомые (муравьи, пчелы, термиты).

#### **IV. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НАСЕКОМЫХ**

Строение половой системы, оогенез и сперматогенез. Способы оплодотворения и их эволюция.

Способы размножения (раздельнополые насекомые, гермафродитизм, партеногенез и его типы, педогенез, полиэмбриония, гинандроморфизм). Половой диморфизм и полиморфизм. Эмбриогенез и постэмбриональное развитие. Типы метаморфоза и теории метаморфоза (Ежикова-Берлезе, Шарова). Рост насекомых. Нейрогуморальная регуляция процессов роста и метаморфоза. Биологические циклы насекомых. Число поколений. Диапауза и причины, ее вызывающие. Формы диапаузы. Роль диапаузы в регуляции жизненного цикла. Работы А. С. Данилевского и его школы.

#### **V. ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ**

Классификация и краткая характеристика экологических факторов. Роль температуры и влажности. Гидротермический коэффициент. Морозоустойчивость. Влажность воздуха и пищи. Свет, как экологический фактор. Солнечная радиация и ее воздействия на организм насекомых. Значение ультрафиолетового облучения. Фотопериодизм.

Приспособления к жизни в водной среде. Особенности движения, дыхания и питания у водных насекомых. Почва как промежуточная среда между водной и воздушной. Свойства почвы, ее структура и химический состав. Характер повреждений корневой системы растений.

Биотические связи насекомых. Фитофагия, пантофагия, паразитизм, каннибализм и др. Значение насекомых-опылителей; параллельная эволюция опылителей и опыляемых ими растений. Повреждение растений насекомыми, типы повреждений (погрызы, галлы, мины). Симбиоз. Криптические приспособления насекомых. Взаимоотношения насекомых с микроорганизмами. Насекомые-деструкторы и круговорот веществ в природе (сапрофагия, копрофагия).

#### **VI. НАСЕКОМЫЕ И ЧЕЛОВЕК**

Сельскохозяйственные и лесные вредители, насекомые-возбудители и переносчики инфекционных заболеваний человека, сельскохозяйственных животных и растений. Основные направления защиты растений. Меры борьбы с вредными насекомыми.

Полезные насекомые. Пчеловодство и шелководство. Биологический и микробиологический методы борьбы с вредными насекомыми. Феромоны и аттрактанты. Репелленты. Генетический и селекционный метод борьбы. Система интегрированной защиты - основа современных программ защитных мероприятий регулирования численности насекомых-вредителей.

#### **VII. СИСТЕМАТИКА НАСЕКОМЫХ**

Современные принципы классификации. Система классов и отрядов в надклассе насекомых (Insecta). Характеристика основных отрядов насекомых. Работы отечественных ученых в области систематики насекомых (Н.Ю. Клюге, А. В. Мартынов, Г. Я. Бей-Биенко).

### Дневная форма получения высшего образования

| № п/п | Наименование разделов, тем       | Количество часов |                  |              |          | Самост. работа |
|-------|----------------------------------|------------------|------------------|--------------|----------|----------------|
|       |                                  | Аудиторные       |                  |              |          |                |
|       |                                  | Лекции           | Практ., семинар. | Лаб. занятия | УСР      |                |
| 1     | Введение. История энтомологии    | 2                |                  |              |          | 4              |
| 2     | Морфология насекомых             | 4                |                  | 6            | 2        | 4              |
| 3     | Анатомия насекомых               | 6                |                  |              |          | 4              |
| 4     | Размножение и развитие насекомых | 4                |                  | 2            |          | 4              |
| 5     | Экология насекомых               | 2                |                  |              |          | 4              |
| 6     | Насекомые и человек              | 2                |                  |              |          | 4              |
| 7     | Систематика насекомых            | 4                |                  | 8            |          | 6              |
|       | <b>Всего:</b>                    | <b>24</b>        |                  | <b>16</b>    | <b>2</b> | <b>30</b>      |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

### Дневная форма получения высшего образования

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы   | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      |                                    |      | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|------|-----------------------|
|                     |  | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Управляемая самостоятельная работа | Иное |                       |
| 1                   | 2  | 3                           | 4                    | 5                   | 6                    | 7                                  | 8    | 9                     |
|                     |  | 24                          |                      |                     | 16                   | 2                                  |      |                       |
| <b>1</b>            | <b>Введение.</b> Предмет и задачи энтомологии. Насекомые как наземные членистоногие. Роль в биосфере и хозяйстве человека.<br><b>История энтомологии</b> | 2                           |                      |                     |                      |                                    |      |                       |
| <b>2</b>            | <b>Морфология насекомых</b>  | 4                           |                      |                     | 6                    | 2                                  |      |                       |
| 2.1.                | Сегментация тела. Строение и функции отделов (тагм) тела. Наружный скелет и придатки тела. Гомология ротовых аппаратов.                                  | 2                           |                      |                     | 4                    | 2                                  |      | Контрольная работа    |
| 2.2.                | Крылья, их строение и модификации. Окраска и рисунок покровов.   | 2                           |                      |                     | 2                    |                                    |      |                       |
| <b>3</b>            | <b>Анатомия насекомых</b>  | 6                           |                      |                     |                      |                                    |      |                       |
| 3.1.                | Полость тела. Жировое тело. Пищеварительная система. Питание, его типы. Выделительная система.   | 2                           |                      |                     |                      |                                    |      |                       |
| 3.2.                | Дыхательная и кровеносная системы. Функции гемолимфы.  | 2                           |                      |                     |                      |                                    |      |                       |



| 1        | 2   | 3        | 4 | 5 | 6        | 7 | 8 | 9 |
|----------|---|----------|---|---|----------|---|---|---|
| 3.3.     | Нервная система и органы чувств. Поведенческие реакции.   | 2        |   |   |          |   |   |   |
| <b>4</b> | <b>Размножение и развитие насекомых</b>   | <b>8</b> |   |   | <b>2</b> |   |   |   |
| 4.1.     | Строение половой системы. Способы размножения. Развитие и метаморфоз.   | 2        |   |   | 2        |   |   |   |
| 4.2.     | Гуморальная регуляция метаморфоза; диапауза как регулятор жизненного цикла.   | 2        |   |   |          |   |   |   |
| <b>5</b> | <b>Экология насекомых</b><br>Экологические факторы и их роль в жизни насекомых.<br>Биотические связи  | 2        |   |   |          |   |   |   |
| <b>6</b> | <b>Насекомые и человек</b><br>Практическое значение насекомых в жизни и хозяйстве человека.<br>Сельскохозяйственные и лесные вредители. Переносчики трансмиссивных заболеваний. Защита растений. Биометод регуляции численности популяции насекомых | 2        |   |   |          |   |   |   |
| <b>7</b> | <b>Систематика насекомых</b>  | <b>4</b> |   |   | <b>8</b> |   |   |   |
| 7.1.     | Характеристика главнейших отрядов насекомых. Отряды энтогнатных и щетинохвосток.  | 2        |   |   | 2        |   |   |   |
| 7.2.     | Отряды ортоптероидов.   |          |   |   | 2        |   |   |   |
| 7.3.     | Отряды колеоптероидных, нейроптероидных и мекоптероидных.   | 2        |   |   | 4        |   |   |   |

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. *Бей-Биенко, Г. Я.* Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко // М., Высш. шк., 1990.
2. *Захваткин, Ю. А.* Курс общей энтомологии / Ю. А. Захваткин // М., Колос, 2001.
3. *Нестерова, О.Л.* Энтомология [электронный ресурс]: пособие / О.Л. Нестерова. – Минск, БГУ, 2013.
4. *Росс, Г., Росс, Ч., Росс, Д.* Энтомология / Г. Росс, Ч. Росс, Д. Росс // М., Мир, 1985.
5. *Тыщенко, В. П.* Физиология насекомых / В. П. Тыщенко // М., Высш. шк., 1986.

#### Дополнительная:

1. *Воронцов, А. И.* Лесная энтомология / А. И. Воронцов // М.: Высш. школа, 1975.
2. *Гилмур, М.* Метаболизм насекомых / М. Гилмур // М.: Мир, 1968.
3. *Джекобсон Н.* Половые феромоны насекомых / М. Джекобсон // М., Мир, 1976.
4. Жизнь животных: Надкласс насекомые. М.: Просвещение, 1984. Т. 3.
5. *Кузнецов, Н. Я.* Основы физиологии насекомых / Н. Я. Кузнецов // М., 1948.
6. *Мирзоян, С. А., Мамаев, Б. М.* Насекомые и биосфера / С. А. Мирзоян, Б. М. Мамаев // М., Агропромиздат, 1989.
7. *Чернышев, В. Б.* Экология насекомых / В. Б. Чернышев // М., Изд-во МГУ, 1996.
8. *Шванвич, Б. Н.* Курс общей энтомологии / Б.Н. Шванвич // М.-Л., Сов. наука, 1949.
9. *Шванвич, Б.Н.* Введение в энтомологию / Б.Н. Шванвич // Л., 1959.
10. *Щеголев, В. Н.* Сельскохозяйственная энтомология / В. Н. Щеголев // М.-Л., Сельхозиздат, 1960.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

1. Сегментация тела. Наружный скелет и придатки тела. Гомология ротовых аппаратов.
2. Крылья, их строение и модификации. Окраска и рисунок покровов.
3. Строение половой системы. Способы размножения. Развитие и метаморфоз.
4. Характеристика главнейших отрядов насекомых. Отряды энтогнатных и щетинохвосток.
5. Отряды ортоптероидов.
6. Отряды колеоптероидных, нейроптероидных и мекоптероидных.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. Сегментация тела. Наружный скелет и придатки тела. Гомология ротовых аппаратов.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита подготовленного студентом реферата;
- устные опросы;
- письменные управляемые самостоятельные работы по отдельным темам курса.

## **МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ**

Итоговая оценка определяется по формуле (минимум 4, максимум 10 баллов):  $A \times 0,4 + B \times 0,6$

где  $A$  – балл текущей успеваемости по УСР  
 $B$  – зачетный балл

Зачет по дисциплине выставляется только в случае итоговой оценки 4 балла и выше

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) <sup>1</sup> |
|---|------------------|---|--|
| 1. Зоогеография   | зоологии         |   |  |
| 2. Основы зоологической систематики                           | зоологии         |   |  |

### ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

| №№ пп | Дополнения и изменения | Основание |
|-------|------------------------|-----------|
|       |                        |           |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

\_\_\_\_\_