

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

**Биология размножения и развития медоносной пчелы**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Фундаментальная и прикладная биология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: ФТД.03

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-1 – Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ОПК- 2 – Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 – Демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук.

ИОПК-2.3 – Использует фундаментальные знания, практические наработки и методический базис специальных дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, при планировании и реализации профессиональной деятельности.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Знать важнейшие биологические особенности процесса репродукции пчёл, направления использования знаний в производственной деятельности.

– Уметь: выявлять актуальную информацию по вопросам репродукции медоносной пчелы, использовать полученные знания в научной работе и производственной деятельности.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается в качестве факультативной дисциплины.

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

Семестр 2, зачет.

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

Изучение дисциплины предполагает, что студенты прошли курс зоологии беспозвоночных по программе бакалавриата и имеют чёткое представление о предмете и объектах этой науки.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

– лекции: 8 ч.;

– семинарские занятия: 12 ч.

– практические занятия: 0 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

*Тема 1. Медоносная пчела *Apis mellifera* L. как одно из высших эусоциальных насекомых и один из видов надсемейства Apoidea (пчёлы). Разнообразие, распространение, жизненные циклы и трофические связи пчёл.*

Пчёлы – существенный элемент наземной биоты. Деление пчёл по образу жизни на одиночных, социальных и паразитических (клептопаразитических). Гаплодиплоидный механизм определения пола, или арренотокический партеногенез у пчёл. Способность самки регулировать пол потомства. Формы, размеры и развитие яиц. Отрождение и питание личинок. Плетение личинками коконов. Диапауза, отрождение имаго и копуляция у Apoidea. Трофические связи и фуражировочное поведение Apoidea. Общие сведения о гнездовании пчёл, основные архитектурные типы пчелиных гнёзд. Особенности поведения эусоциальных насекомых: 1) совместное обитание в одном гнезде имаго не менее двух последовательных поколений; 2) деление на касты; 3) кооперация в выполнении работ.

Состав и распространение рода *Apis*, устройство гнёзд. Ячейка – элементарная конструктивная единица сотов в жилище медоносной пчелы.

Роль медоносной пчелы в жизни и хозяйственной деятельности человека. Медоносная пчела как существенный компонент почти всех наземных экосистем.

*Тема 2. Изучение биологии медоносной пчелы: краткий исторический очерк. Современное состояние вопроса.*

Накопление первых научных сведений о биологии медоносной пчелы в конце XVI – первой половине XIX веков. Работы де Торреза, Ч. Батлера, Ремландта, Джекоба, Сваммердама, Реомюра, Шираха, Ф. Гюбера.

Середина XIX века–XX век: рост масштабов научных исследований медоносной пчелы, связанный с достижениями в области физиологии, сравнительной анатомии, гистологии, генетики, микроскопической техники. Открытие партеногенетического развития трутней (Джерзон, Зибольд).

Основоположник научных исследований медоносной пчелы в России – К.Ф. Рулье. Роль А.П. Богданова и его учеников (Н.В. Насонова, В.Н. Ульянина, Н.М. Кулагина, Г.А. Кожевникова) в развитии научных исследований по пчеле. Работы В.В. Алпатовой, А.С. Скорикова, А.Ф. Тюнина, Л.И. Перепеловой, А.К. Горбачёва, В.В. Тряско.

Интенсификация исследований медоносной пчелы в мире на современном этапе в связи с проблемой коллапса пчелиных семей.

Методы научно-исследовательских работ в пчеловодстве.

*Тема 3. Особенности организации семьи медоносной пчелы.*

Морфологические и функциональные отличия стад: матки, рабочих особей, трутней. Дифференциация и детерминация каст. Железы внешней секреции матки и рабочих особей, их роль в функционировании семьи медоносной пчелы как целостной биологической сложноорганизованной системы. Роль количества и качества пищи, потребляемой личинками, а также эндокринной системы личинок в детерминации каст. Поддержание кастовой структуры семьи маткой с помощью феромона-ингибитора.

Возрастной полиэтизм рабочих пчёл. Откладка яиц рабочими особями (пчёлами-трутовками).

*Тема 4. Морфофункциональные основы размножения медоносной пчелы. Воспроизводство особей и семей.*

Две формы размножения медоносных пчёл: воспроизводство числа особей, входящих в состав семьи и увеличение числа пчелиных семей посредством роения.

Воспроизводство потомства. Половая система матки, рабочей пчелы, пчелы-трутовки. Овогенез (процесс развития яйца из недифференцированных клеток) у медоносной пчелы. Половая система трутня. Сперматогенез. Особенности процесса спаривания. Физиологическая основа многократного спаривания матки. Откладка плодной маткой оплодотворённых и неоплодотворённых яиц.

Основные стадии развития медоносной пчелы: яйцо, личинка, предкуполка, куполка. Строение пчелиного яйца. Эмбриональное развитие пчелы, его основные этапы и продолжительность. Постэмбриональное развитие. Внешнее и внутреннее строение личинки. Продолжительность стадии личинки матки, рабочей особи, трутня. Стадии предкуполки и куполки и их продолжительность у особей разных стад. Открытый и печатный расплод. Вывод маток пчелами при естественном роении, самосмена маток, при гибели старой матки. Роевые и свищевые маточники.

Воздействие основных абиотических и биотических факторов на развитие особей медоносной пчелы. Влияние температуры и влажности среды на процесс развития медоносной пчелы. Пища как важнейший экологический фактор. Личиночный корм маток, рабочих пчел, трутней. Качество потребляемой личинками пищи как один из факторов касстовой детерминации у пчел рода *Apis*. Роль пыльцы в жизнедеятельности пчелиной семьи.

Поражение особей медоносной пчелы на различных стадиях развития возбудителями заболеваний.

Роение как процесс обособления новой пчелиной семьи. Причины, признаки и этапы процесса роения.

Породы (подвиды) медоносной пчелы.

*Тема 5. Годичный цикл пчелиной семьи и некоторые направления практической работы с пчелиными семьями.*

Жизнедеятельность пчелиной семьи весной. Особенности поведения пчелиной семьи в весенне-летний период. Поведение медоносной пчелы осенью и зимой. Особенности годового цикла медоносной пчелы в различных регионах России. Особенности биологии подвидов медоносной пчелы.

Преимущества чистопородного разведения пчел. Искусственный вывод маток. Требования, предъявляемые к пчеломаткам используемых на территории Российской Федерации пород пчел. Искусственное осеменение маток. Приемы, предупреждающие роение.

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

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

Темы семинарских занятий:

1. Биологическое разнообразие в надсемействе пчелы. Жилища пчел.
2. Соты и ячейки в жилище медоносной пчелы. Внешнее строение матки, рабочей пчелы, трутня.
3. Половые органы пчел (матки, рабочей особи, трутня). Внешнее строение яйца, личинки, куполки.
4. Воздействие основных абиотических и биотических факторов на развитие особей медоносной пчелы.
5. Теоретические и производственные вопросы искусственного вывода пчелиных маток.
6. Обсуждение задач, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности учащихся, на базе знаний объектов, проблем, методических принципов в области апидологии и апикультуры.

Формирование компетенции ИПК-1.1 отражается в подготовленных студентом докладах к семинарским занятиям.

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

Зачет в первом семестре проводится по билетам (устно). Билет содержит два вопроса. В ходе зачета проверяется формирование компетенций ИОПК-1.1, ИОПК-2.3.

Примеры вопросов:

*Тема: Медоносная пчела Apis mellifera L. как одно из высших эусоциальных насекомых и один из видов надсемейства Apoidea (пчелы). Разнообразие, распространение, жизненные циклы и трофические связи пчёл. (ИОПК 2.3.)*

1. Аррентокитический партеногенез у пчёл (Apoidea).
2. Форма и размеры яиц у Apoidea.
3. Внешнее строение личинок Apoidea.
4. Общие сведения о гнездовании пчёл различных семейств, основные архитектурные типы пчелиных гнёзд.
5. Особенности репродуктивного поведения социальных пчёл.
6. Трофические связи пчел.
7. Ячейка – элементарная конструктивная единица сотов в жилище медоносной пчелы. Типы ячеек.
8. Состав и распространение рода *Apis*, устройство гнёзд у представителей рода.
9. Роль медоносной пчелы в жизни и хозяйственной деятельности человека.

*Тема: Изучение биологии медоносной пчелы: краткий исторический очерк. Современное состояние вопроса. (ИОПК 1.1)*

1. Основные этапы в истории изучения процесса репродукции медоносной в мире.
2. Основные этапы в истории изучения процесса репродукции медоносной пчелы в России.
3. Современные направления исследований биологии медоносной пчелы.

*Тема: Особенности организации семьи медоносной пчелы. (ИОПК 2.3)*

1. Морфологические и функциональные отличия стад: матки, рабочих особей, трутней медоносной пчелы.
2. Железы внешней секреции матки и рабочих особей, их роль в функционировании семьи медоносной пчелы как целостной биологической сложноорганизованной системы.
3. Роль количества и качества пищи, потребляемой личинками, в детерминации каст медоносной пчелы.
4. Роль эндокринной системы личинок в детерминации каст.
5. Возрастной полиэтизм рабочих пчёл.

*Тема: Морфофункциональные основы размножения медоносной пчелы.*

*Воспроизводство особей и семей. (ИОПК 1.1, ИОПК 2.3)*

1. Строение половой системы матки медоносной пчелы.
2. Строение половой системы рабочей пчелы и пчелы-трутовки.
3. Строение половой системы трутня.
4. Овогенез у медоносной пчелы.
5. Сперматогенез у медоносной пчелы.
6. Особенности процесса поиска полового партнёра и спаривания у медоносной пчелы.
7. Эмбриональное развитие пчелы, его основные этапы и продолжительность.
8. Постэмбриональное развитие медоносной пчелы.
9. Вывод маток пчелами при естественном роении, самосмене маток, при гибели старой матки.
10. Воздействие основных абиотических и биотических факторов на развитие особей медоносной пчелы.
11. Поражение особей медоносной пчелы возбудителями заболеваний на различных стадиях развития и сезонного цикла.

*Тема: Годичный цикл пчелиной семьи и некоторые направления практической работы с пчелиными семьями. (ИОПК 2.3)*

1. Роение как процесс обособления новой пчелиной семьи. Причины, признаки и этапы процесса роения.
2. Жизнедеятельность пчелиной семьи весной.
3. Особенности поведения пчелиной семьи в весенне-летний период.

4. Поведение медоносной пчелы осенью и зимой.
5. Искусственный вывод маток.
6. Место искусственного осеменения маток в системе воспроизводства семей медоносных пчёл.
7. Подвиды (породы) медоносной пчелы и чистопородное разведение.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «незачтено».

«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 навоящим 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=18936>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских занятий.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

### а) основная литература

Конусова О.Л. Пчела медоносная *Apis mellifera* L. Учебное пособие. Томск: Томский государственный университет, 2011. – 64 с.

Конусова О.Л., Погорелов Ю.Л., Островерхова Н.В. Основы пчеловодства (избранные главы). Учебное пособие. Томск: Томский государственный университет, 2019. – 115 с.

Островерхова Г.П., Островерхова Н.В. Биология размножения и развития беспозвоночных. Учебник. Томск: Издательский дом ТГУ, 2015. – 464 с.

Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Пчела и человек. Москва: Колосс, 2013 – 184 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953204361.html>

### б) дополнительная литература:

Лаврехин Ф.А., Панкова С.В. Биология пчелиной семьи. М.: Колос, 1975. – 319 с.

### в) ресурсы сети Интернет:

– ГНУ «Краснополянская опытная станция пчеловодства». [http:// www.kosp-plem.ru](http://www.kosp-plem.ru)

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

– Технология вывода пчелиных маток и пакетов пчел. <http://www.meedov.ru/pedigree/packages/2.html>

– ФГУП ППХ "Майкопское". <http://www.beekeeping.orc.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 OneNote, 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/>

### 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.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате.

### 15. Информация о разработчиках

Конусова Ольга Леонидовна, доцент кафедры зоологии беспозвоночных ТГУ