Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/М.П. Кирпичников/

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖФАКУЛЬТЕТСКОГО КУРСА**

**«Современная энтомология»**

**Форма обучения:**

**Очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании Учебно-методического совета факультета

Протокол № «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_ г.

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины «Современная энтомология» разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по различным направлениям подготовки (программы бакалавриата, специалитета, магистратуры), в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

**Год приема на обучение:** 2024.

**Аннотация**

Программа дисциплины «Современная энтомология» предназначена для ознакомления студентов различных факультетов МГУ с достижениями и перспективами современной энтомологии (науки о насекомых). Курс позволяет студентам узнать основы важнейших направлений энтомологии, как классических (в их современном виде), так и новых, возникших в последние десятилетия. Насекомые — крупнейшая (по числу видов) и исключительно важная группа животных, играющая огромную роль в природе и в жизни человека. Вместе с тем, люди уделяют насекомым непропорционально мало внимания. Знакомство студентов с последними достижениями современной науки о насекомых поможет им оценить значение насекомых и значение посвященных им исследований и, возможно, привлечет кого-то из студентов к участию в междисциплинарных исследовательских работах, связанных с энтомологией. В рамках курса студенты знакомятся со всеми основными направлениями современной энтомологии и узнают о ее последних достижениях. Курс вводит студентов в исторический и культурный контекст современной энтомологии, на примере энтомологии помогает им получить представление о методах современной биологии и помогает им по достоинству оценить традиционно недооцениваемое значение насекомых в природе и в жизни человека.

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели: в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать основные направления современных энтомологических исследований и ориентироваться методах, достижениях и перспективах современной энтомологии.

Задачи: 1) ознакомление с основными направлениями современной энтомологии; 2) освоение навыков работы с источниками сведений о новейших достижениях энтомологии; 3) знакомство с историей, нынешним состоянием и перспективами различных областей энтомологии; 3) подготовка к возможному участию в междисциплинарных исследованиях, так или иначе связанных с энтомологией.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

1. Дисциплина по выбору.
2. Базовая часть, общенаучный цикл, межфакультетский курс.
3. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП (дисциплинами, модулями, практиками) состоит в следующем:
   1. Перед началом освоения дисциплины «Современная энтомология» студент должен иметь базовые (в пределах школьной программы) представления о современной биологии.
   2. Освоение данной дисциплины может способствовать участию освоившего курс студента в междисциплинарных исследованиях, так или иначе связанных с энтомологией.

**4. Формат обучения очный**

**5. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 ч).

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид работы** | **Семестр** |
| **осенний** |
| **Общая трудоёмкость, акад. часов** | 36 |
| **Аудиторная работа:** | 24 |
| Лекции, акад. часов | 24 |
| Семинары, акад. часов | 0 |
| Лабораторные работы, акад. часов | 0 |
| **Самостоятельная работа, акад. часов** | 12 |
| **Вид итогового контроля** | зачет |

**6. Содержание и структура дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | В том числе | | | |
| Контактная работа  (работа во взаимодействии с преподавателем)  Виды контактной работы, часы | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| Занятия лекцион-ного типа | Занятия семинар-ского типа | Все-го |  |
| **Введение.** Введение в современную энтомологию | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| **Раздел 1.** Современный этап развития классических направлений энтомологии Тема 1.1. Современная систематика насекомых | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Тема 1.2. Современная палеоэнтомология | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Тема 1.3. Современная морфология насекомых | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Тема 1.4. Современная физиология и генетика насекомых | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Тема 1.5. Современная этология и экология насекомых | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| **Радел 2.** Новые направления энтомологии Тема 2.1. Компьютерное моделирование насекомых | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Тема 2.2. Энтомологическая бионика | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| **Раздел 3.** Прикладная энтомология в современном мире Тема 3.1. Современная сельскохозяйственная энтомология | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Тема 3.2. Современная техническая энтомология | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Тема 3.3. Охрана биоразнообразия насекомых | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| **Раздел 5.** Цели и перспективы энтомологии Тема 5.1. Цели и перспективы энтомологии | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Итого: | 36 | 0 | 24 | 24 | 12 |

**6.1. Программа дисциплины**

**Введение**

Введение в современную энтомологию. Чем уникальны насекомые. Насекомые как модельные объекты. Роль насекомых в человеческой культуре.

**Раздел 1. Современный этап развития классических направлений энтомологии**

Тема 1.1. Современная систематика насекомых

Краткая история систематики насекомых: доэволюционный и эволюционный этапы. Филогенетическая систематика. Молекулярная революция в систематике насекомых и ее плоды.

Тема 1.2. Современная палеоэнтомология

Краткая история палеоэнтомологии. Неполнота палеонтологической летописи. Современные методы изучения ископаемых насекомых. Палеоэнтомология и молекулярные часы. Палеэкология насекомых. Компьютерные методы анализа палеоэнтомологических данных.

Тема 1.3. Современная морфология насекомых

Краткая история морфологии насекомых. Достижения оптической и электронной микроскопии и их использование в изучении внешнего и внутреннего строения насекомых. Компьютерное моделирование анатомии насекомых. Коннектомика насекомых. Современная наука о размерах насекомых.

Тема 1.4. Современная физиология и генетика насекомых

Краткая история физиологии и генетики насекомых. Молекулярно-генетические методы изучения физиологии насекомых. Роль насекомых в создании хромосомной теории наследственности. Открытие и изучение *Hox-*генов. Микробиом насекомых и его генетика.

Тема 1.5. Современная этология и экология насекомых

Краткая история наук о поведении насекомых и их взаимодействии с другими организмами и средой обитания. Этология и бихевиоризм. Интеллект насекомых. Управление поведением насекомых. Изучение полета насекомых. Роль насекомых в экосистемах. Исключительное разнообразие насекомых и его причины. Роль насекомых как модельных объектов в экологии.

**Радел 2. Новые направления энтомологии**

Тема 2.1. Компьютерное моделирование насекомых

Трехмерное компьютерное моделирование и его использование в изучении внутренней и внешней морфологии, нейробиологии и локомоции насекомых. Методы и возможности компьютерного моделирования в энтомологии.

Тема 2.2. Энтомологическая бионика

Насекомые как прообразы искусственных объектов. Энтомоморфные движущиеся аппараты. Микронасекомые и микророботехника.

**Раздел 3. Прикладная энтомология в современном мире**

Тема 3.1. Современная сельскохозяйственная энтомология

Краткая история сельскохозяйственной энтомологии. Инсектициды и проблемы, связанные с их применением. Генетическая модификация сельскохозяйственных культур и ее роль в защите растений.

Тема 3.2. Современная техническая энтомология

Краткая история содержания насекомых в неволе. Задачи современной технической энтомологии. Перспективы использования насекомых в производстве корма для скота, удобрений для культурных растений и пищи для людей.

Тема 3.3. Охрана биоразнообразия насекомых

Задача охраны биоразнообразия насекомых. Современные проблемы охраны биоразнообразия насекомых. Красные книги. Международные усилия по охране биоразнообразия насекомых.

**Раздел 5. Цели и перспективы энтомологии**

Тема 5.1. Цели и перспективы энтомологии

Цели и задачи, которые стоят перед современной энтомологией. Предполагаемые способы решения этих задач. Выгоды, которые сулит их решение для фундаментальных и прикладных дисциплин. Проблема недооцененности значения насекомых и пути ее решения.

**7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине**

**7.1. Критерии оценивания результатов обучения (РО) по дисциплине**

**«Современная энтомология».**

Студент получает оценку «зачет», если успешно сдает онлайновый тест по дисциплине, правильно отвечая на большинство вопросов.

**7.3. Вопросы к зачету по курсу**

1. Сколько видов насекомых известно науке?
2. Каких насекомых используют в качестве модельных объектов в науке?
3. Что такое монофилетическая группа?
4. Как калибруют молекулярные часы?
5. Как менялось разнообразие насекомых в ходе пермо-триасового кризиса?
6. Сколько (приблизительно) нейронов в нервной системе дрозофилы и мегафрагмы?
7. Чем лимитирована миниатюризация насекомых?
8. Чем лимитировано эволюционное увеличение размеров насекомых?
9. Какую функцию имеют *Hox-*гены?
10. Как влияют на насекомых эндосимбионты вольбахии?
11. Что закодировано в танце пчел?
12. Какие интеллектуальные способности известны у пчелиных?
13. Почему микронасекомым свойственна птилоптерия (перокрылость)?
14. Какими уникальными среди беспозвоночных животных признаками обладает большинство видов насекомых?
15. Какие методы микроскопии используют в трехмерном компьютерном моделировании насекомых?
16. Какие возможности микронасекомых пока недоступны энтомоморфным роботам?
17. Чем опасны инсектициды?
18. Что изучает техническая энтомология?
19. Почему насекомые перспективны для пищевой промышленности?
20. В чем состоят главные проблемы охраны биоразнообразия насекомых?

**8. Ресурсное обеспечение:**

**Основная литература**

1. *Бей-Биенко Г.Я.* Общая энтомология. 3-е изд., доп. М.: Высшая школа, 1980. 416 с.
2. *Карцев В.М*. и др.Насекомые европейской части России. М.: Фитон XXI, 2018. 568 с.
3. *Жантиев Р.Д.* Биоакустика насекомых. М.: Изд-во МГУ, 1981. 256 с.
4. *Мазохин-Поршняков Г.А.* Зрение насекомых. М.: Наука, 1965. 264 с.
5. *Polilov A.A.* At the size limit — effects of miniaturization in insects. Springer, 2016. 325 p.

**Интернет-ресурсы**

Зарубежные журналы и библиографические базы данных, свободно доступные через Интернет:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://www.biodiversitylibrary.org/>

Доступные через подписку организаций, в том числе, МГУ им. М.В. Ломоносова, базы данных Web of Science.

Новости науки на русском языке на сайте «Элементы»:

<https://elementy.ru/novosti_nauki>

.

**9. Язык преподавания**

Русский

**10. Преподаватель**

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник кафедры энтомологии биологического факультета МГУ Петров Петр Николаевич.

**11. Автор программы**

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник кафедры энтомологии биологического факультета МГУ Петров Петр Николаевич.