

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук

Утверждаю.

Директор ИШЭО РАН

Рожнов В.В.

« 10 » \_\_\_\_\_ 2015г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Экология насекомых»**

*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки:

06.06.01 – Биологические науки

*(указывается код и наименование направления подготовки)*

Профиль (направленность) подготовки:

03.02.05 – «Энтомология»

*(указывается наименование направленности)*

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Москва, 2015 г.

Программа составлена в соответствии с утвержденным Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) – Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 871 от 30.07.2014 г., зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33686.

Авторы: д.б.н. Тиунов А.В., д.б.н. Сафонкин А.Ф.

Программа одобрена на заседании Ученого совета ИПЭЭ РАН, протокол №0 от 5 ноября 2015 года.

Согласовано:

Зам. директора ИПЭЭ РАН по научной работе



А.В. Суров

Отв. за аспирантуру



М.В. Кропоткина

## **Аннотация**

Дисциплина «**Экология насекомых**» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки по профилю (направленности программы) «Энтомология» аспирантам очной формы обучения. Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 871 от 30.07.2014 г., зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33686.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: учебники, монографические издания, публикации, материалы конференций, симпозиумов, семинаров, интернет-ресурсы. Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа), из них лекций – 36 часов, семинарских занятий – 36 часа и 70 часов самостоятельной работы (выполнение домашней работы, написание рефератов, подготовка презентаций). Дисциплина реализуется на 1 курсе. Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренного настоящей программой. Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме дифференцированного зачета (2 академических часа).

**Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:** Дисциплина «**Экология насекомых**» является обязательной дисциплиной вариативной части ООП. Ее целью является формирование у аспирантов представлений об актуальных проблемах энтомологии.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины универсальные компетенции:**

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, умение генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

### **профессиональные компетенции:**

готовность использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов современной энтомологии (ПК-4)

способность к критической оценке опубликованных данных в области энтомологии и смежных дисциплин (ПК-5)

способность проводить анализ научных фактов в области энтомологии, самостоятельно ставить задачу исследования для решения актуальных проблем энтомологии и реализовывать исследовательские протоколы на практике (ПК-6)

способность к комплексному и систематическому анализу полученных научно-исследовательских результатов для формирования и развития собственной тематики исследований и представления их в современных рейтинговых формах (ПК-19)

**В результате изучения дисциплины «Экология насекомых» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:**

***Знать:***

роль абиотических, эдафических, антропогенных и биотических факторов среды и механизмы адаптации к ним насекомых; основные пути приспособления организмов к условиям окружающей среды, вопросы синхронизации жизненных циклов насекомых с сезонной периодичностью, динамику численности, особенности сельскохозяйственной, лесной и медицинской энтомологии (на уровне программ специалиста/магистра), теоретические и методологические основы биологических научных исследований

***Уметь:***

проводить наблюдения за образом жизни насекомых в природных условиях с учетом полученных знаний; определять принадлежность важнейших типов повреждений насекомыми растений и насекомых (по крайней мере, до отряда), предположительно их оставивших, анализировать энтомологическую информацию, вырабатывать на основе рационального анализа наблюдений в природе и экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах трофических взаимодействий насекомых; механизмах регуляции жизненных циклов насекомых; читать и реферировать научную литературу в области энтомологии, экологии, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

***Владеть:***

методами сбора и учета и коллекционирования насекомых, способами умерщвления объектов не противоречащих биоэтическим нормам.

**Структура дисциплины:**

<b>Вид занятий</b>	<b>Количество часов</b>
Лекции	36
Семинары	36
Лабораторно-практические занятия	
Самостоятельная работа	70
Дифференцированный зачет	2
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>

**Содержание дисциплины:**

№	Наименование темы (раздела)	Краткое содержание темы (раздела)	Объем темы (раздела), ак.ч.				
			Л	С	ЛПЗ	СР	Итого
1	<b>Экология как наука.</b> Краткая история экологии	Место экологии в системе естественных наук в целом. Структура и актуальные проблемы современной экологии. Исторические этапы формирования экологии насекомых. Общие проблемы экологии насекомых. Основные понятия. Методы исследований. Главнейшие разделы экологии насекомых — аутэкология, демэкология, синэкология, факториальная экология. Понятие среды обитания. Биотопы, станции обитания. Эврибионтные и стенобионтные виды. Синантропные виды. Распространение насекомых на планете. Практические и прикладные аспекты экологии насекомых. Основные представления о сельскохозяйственной, лесной энтомологии и защите растений.	4	4		8	16
2	<b>Абиотические факторы.</b>	Температура. Общая характеристика фактора. Влияние температуры на поведение насекомых. Влияние на насекомых низких и высоких температур. Свободная и связанная вода в организме насекомых. Понятие об интермицеллярной воде. Влияние температуры на развитие насекомых. Скорость и порог развития. Сумма эффективных температур. Влияние температуры на морфологию и окраску. Термопреферендум. Влажность. Общая характеристика фактора и его измерение. Влияние влажности на насекомых. Морфо-биологические адаптации насекомых к фактору влажности. Дыхательный индекс. Гидрофилы. Гигрофилы. Мезофилы. Ксерофилы. Совмещенное действие температуры и влажности. Свет. Общая характеристика фактора, его источники и измерение. Воздействие света на насекомых. Фотопреферендум. Лет насекомых на искусственный свет. Роль ультрафиолетового излучения в жизни насекомых. Роль инфракрасного излучения в жизни насекомых. Роль света в пространственной ориентации насекомых.	4	4		8	16

		<p>Осадки. Атмосферное давление. Ветер. Гравитация. Электрические факторы. Геомагнитное поле. Электромагнитные колебания. Геомагнитные бури.</p> <p>Гидроэдафические факторы среды. Вода и почва как среды обитания. Водная среда. Реофилы. Лимнофилы. Прибрежные виды. Нектон. Бентос. Почвенная среда обитания.</p> <p>Общие представления об учении М.С.Гилярова. Геобионты. Геофилы. Геоксены. Активные и пассивные почвообразователи. Роль физических свойств почвы в жизни насекомых. Влажность, аэрация почвы, механические свойства. Псаммобионты. Вертикальные миграции насекомых. Роль химических свойств почвы в жизни насекомых. Эвригалинные виды. Галофилы. Сапрофагия. Детритофагия. Значение насекомых в почвообразовании, морфо-биологические адаптации.</p>					
3	<b>Пищевая специализация и пищевые режимы</b>	<p>Пищевая специализация. Хищники и паразиты. Фитофагия. Зоофагия. Некрофагия. Кoproфагия. Пищевая специализация первого и второго порядков. Монофагия. Олигофагия. Полифагия. Пантофагия. Сигнальные вещества.</p>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>16</b>
4.	<b>Взаимоотношения насекомых и растений.</b>	<p>Опыление растений. Энтомофилия растений. Антофилия насекомых. Сопряженная эволюция растений и насекомых. Понятие о повреждении растений и вредоносности. Понятие о филлофагии, каулофагии, ксилофагии, ризофагии, антофагии, карпофагии, конофагии. Типы повреждений: без предварительной подготовки субстрата, с подготовкой субстрата. Повреждение листьев и хвои (грубое, выборочное, дырчатое объедание, скелетирование, минирование, появление пятен, скручивание и гофрирование). Повреждение скелетных частей (выедание ходов, деформация, отмирание верхушечного листа, подгрызание стебля). Повреждение корней (объедание, выедание ходов, клубеньков). Повреждение генеративных органов и листовых почек (выедание бутонов, объедание цветков, завязей и семян, наружное и внутреннее объедание почек, минирование плодов, наколы, сосание, повреждение семян: внутреннее и наружное). Повреждения с механической подготовкой субстрата (листовые</p>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>20</b>

		гнезда, листовые трубки, листовые комки). Повреждения с физиологической подготовкой субстрата (галлы: листовые, стеблевые, корневые).					
5.	<b>Естественные враги насекомых и способы защиты.</b>	Патогенные микроорганизмы: грибы, бактерии, вирусы. Протозойные болезни. Паразитические черви. Хищные и паразитические беспозвоночные. Суперпаразитизм. Сопаразитизм. Хищные позвоночные. Биологическая борьба с вредящими в агроценозах видами. Способы защиты насекомых (пассивные и активные). Мимикрия (мюллеровская и бейтсовская). Химические способы защиты насекомых. Комменсализм и мутуализм среди насекомых. Мирмекофилия.	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>10</b>	<b>22</b>
6	<b>Биоритмика насекомых. Суточные и сезонные ритмы</b>	Основные понятия. Суточные ритмы. Суточная периодичность среды и активность насекомых. Методы изучения суточных ритмов. Распределение активности насекомых во времени суток. Сравнение ритмов разных видов подвижности и активности. Вариации ритмов активности. Эндогенный суточный ритм. Его проявление в природе и лаборатории, экологическое значение. Суточный ритм чувствительности организма насекомого. Факторы среды - датчики времени. Время потенциальной готовности. Циркадианные ритмы. Сезонные ритмы. Согласование жизнедеятельности насекомых с сезоном. Сезонные миграции насекомых. Сезонный покой. Эстивация. Диапауза. Индукция диапаузы внешними факторами. Фотопериодическая реакция (ФПР). Ее связь с температурой. Географическая изменчивость ФПР. Реактивация. Сезонные изменения чувствительности к фотопериоду. Количественные и качественные ФПР. Другие проявления сезонности у насекомых. Сезонные адаптации паразитов и общественных насекомых. Лунные и приливные ритмы.	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>18</b>
7.	<b>Популяционная экология насекомых, проблемы микроэволюции</b>	Популяции в пределах ареала, их полиморфизм и генофонд. Границы между популяциями, иерархия популяций. Географическая популяция — аллопатрическая дивергенция. Экологические расы - парапатрическая дивергенция. Сезонные	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>18</b>

		<p>расы - симпатрическая дивергенция. Биологические расы симпатрическая дивергенция. Полиморфизм в популяциях.</p> <p>Характер размещения насекомых на местности. Равномерное размещение. Случайное размещение. Агрегированное размещение.</p> <p>Учет численности насекомых. Учет численности популяций с помощью проб. Учет с фиксированным уровнем точности и метод обратного биномиального выбора. Метод последовательного учета. Метод корреляционных функций. Методы учета относительной численности.</p> <p>Возрастная и половая структура популяции. Возрастной состав популяции. Таблицы выживания. Половой состав популяции. Партеогенез.</p> <p>Динамика численности популяций. Биотический потенциал насекомых. Роль абиотических факторов среды. Конкуренция между особями одного вида. Конкуренция между видами. Фазовый портрет динамики численности. Принцип ультрастабильности. Типы динамики численности. Модели динамики численности. Управление популяциями.</p>					
8.	<b>Насекомые в экосистемах.</b>	<p>Изучение видового состава. Биомасса и поток энергии. Экологические ниши и жизненные формы. Негативные и позитивные взаимодействия в популяциях. Потребности и взаимодействия в экосистемах. Сукцессии (конструктивные и деструктивные).</p> <p>Антропогенные экосистемы. Агробиоценозы. Насекомые урбосреды. Мониторинг и антропогенные воздействия. Охрана насекомых.</p>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>16</b>
	Дифференцированный зачет		<b>2</b>				
			<b>16</b>	<b>32</b>		<b>70</b>	<b>144</b>

Л – лекции, С – семинары, ЛПЗ – лабораторно-практические занятия, СР – самостоятельная работа

### **Образовательные технологии**

Лекции, семинары, практические занятия, написание рефератов, подготовка презентаций и выступлений.

**Текущая и промежуточная аттестация.**



Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ИПЭЭ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИПЭЭ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме собеседований (дискуссий) и докладов на семинарах по данной дисциплине.

Объектами оценивания выступают: активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий; степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ИПЭЭ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИПЭЭ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителю директора по научной работе). Обучающийся допускается к зачету/экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется на дифференцированном зачете с использованием нормативных оценок по 5-х бальной системе (5-отлично, 4- хорошо, 3-удовлетворительно, 2-неудовлетворительно, 1-очень плохо).

#### Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
1 – очень плохо	Общие представления в объеме высшей школы
2 - неудовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области экологии насекомых. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и/или не в состоянии наметить пути их решения.
3 - удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует знания только основного материала в области экологии насекомых, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах, и не всегда в состоянии наметить пути их решения.
4 - хорошо	Поступающий при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний в области экологии насекомых, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения.
5 - отлично	Поступающий при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний в области экологии насекомых, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### Основная литература

1. Росс Г, Росс Ч., Росс Д. Энтомология. М: Мир. 1985. 572 с.
2. Тыщенко В.П. Физиологии насекомых. Л.: изд-во ЛГУ. Т. 1, 1976, 363 с.; Т. 2, 1977. 302 с.
3. Воронцов А.И. Лесная энтомология. М.: Высшая школа. 1982. 384 с.
4. Щеголев В.Н. Сельскохозяйственная энтомология. М, 1980. 450 с.
5. Яхонтов В.В. Экология насекомых. М.: Высшая школа, 1969. 488 с.
6. Чернышев В.Б. Экология насекомых. Учебник. М.: Изд-во МГУ. 1996. 304 с.
7. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи популяции и сообщества. В 2-х томах. М.: Мир, 1989. Т.1 – 667 с.; Т.2 – 477 с.
8. Гиляров А.М. Популяционная экология: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1990. 191 с.

### Дополнительная литература

1. Андрианова Н.С. Экология насекомых. Курс лекций. М.: Изд. МГУ. 1970. 157 с.
2. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. М.: Высшая школа. 1980. 416 с.
3. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Агропромиздат. 1986. 320 с.
4. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. Киев: Урожай. 1983. 204 с.
5. Чумаков Л.С. Мир шестиногих. Минск: Наука и техника. 1987. 87 с.

### Базовые журналы:

1. Генетика
2. Общая биология
3. Известия РАН, Серия биологическая
4. Успехи современной биологии
5. Журнал общей биологии
6. Доклады РАН
7. Зоологический журнал
8. Экология

### Библиотечные и Интернет-ресурсы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность (количество точек доступа)
	<a href="http://www.nature.com/nature">http://www.nature.com/nature</a>	Nature	64
	<a href="http://www.nature.com/methods">http://www.nature.com/methods</a>	Nature Methods	64

<a href="http://www.webofknowledge.com">http://www.webofknowledge.com</a>	Web of Science. Библиографическая база данных	64
<a href="http://www.sciencedirect.com/science">http://www.sciencedirect.com/science</a>	ScienceDirect. База журналов издательства Elsevier	64
<a href="http://www.elsevier.com">http://www.elsevier.com</a>	Elsevier Поисковая система публикаций	64
<a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	SpringerLink. База журналов издательства Springer	64
<a href="http://www.springer.com">http://www.springer.com</a>	Springer Поисковая система публикаций	64
<a href="http://www.annualreviewws.org">http://www.annualreviewws.org</a>	Annual Reviews. База	64
<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>	Wiley Электронная библиотека	64
<a href="http://online.sagepub.com/">http://online.sagepub.com/</a>	Sage Journals	64
<a href="http://www.annualreviews.org/">http://www.annualreviews.org/</a>	Annual Reviews Sciences Collection	64
<a href="http://www.sciencemag.org/journals">http://www.sciencemag.org/journals</a>	Science/AAAS	64
<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	РИНЦ Библиографическая база данных. Электронная библиотека	64
<a href="http://www.sevin.ru">http://www.sevin.ru</a>	ИПЭЭ. База	64
<a href="http://www.zin.ru">http://www.zin.ru</a>	ЗИН. База	64
<a href="http://msu.entomology.ru">msu.entomology.ru</a>	Кафедра энтомологии МГУ. База	64

#### **Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

В профильных лабораториях ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН имеется следующее оборудование: биноклярные микроскопы Олимпус и МБС, в том числе с фотонасадками, спектрофотометры, климакамеры, термостаты, компьютерная техника, автоматическое оборудование для регистрации температуры, технические, аналитические и микровесы (Metler Toledo XP-6), шаровая лабораторная мельница Retsch MM 200, сушильные шкафы.

Общеинститутские блоки: кабинет молекулярных методов диагностики, кабинет электронной микроскопии, ЦКП масс-спектрометрических исследований (на базе Thermo Delta V Plus continuous-flow IRMS), виварий.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

Библиотечные и Интернет-ресурсы, консультации с ведущими специалистами Института, работа в общеинститутских блоках.

**Язык преподавания:** русский.

**Преподаватель:** д.б.н. Тиунов А.В.

### **Контрольные вопросы:**

1. Исторические этапы формирования экологии насекомых.
2. Главнейшие разделы экологии насекомых — аутоэкология, демэкология, синэкология, факториальная экология.
3. Эврибионтные и стенобионтные виды. Синантропные виды.
4. Распространение насекомых на планете.
5. Влияние температуры, влажности и света на жизнедеятельность насекомых.
6. Вода и почва как среды обитания.
7. Общие представления об учении М.С.Гилярова.
8. Активные и пассивные почвообразователи.
9. Пищевая специализация насекомых.
10. Понятие о филлофагии, каулофагии, ксилофагии, ризофагии, антофагии, карпофагии, конофагии.
11. Типы повреждений: без предварительной подготовки субстрата, с подготовкой субстрата.
12. Паразитические черви, хищные и паразитические беспозвоночные — естественные враги насекомых.
13. Распределение активности насекомых во времени суток.
14. Сезонные адаптации паразитов и общественных насекомых.
15. Границы между популяциями, иерархия популяций.
16. Основные методы учёта численности насекомых.
17. Возрастная и половая структура популяции.
18. Биотический потенциал насекомых.
19. Управление популяциями.
20. Экологические ниши и жизненные формы.
21. Насекомые в антропогенных экосистемах.
22. Охрана насекомых.