

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

Утверждаю,
Директор ИПЭЭ РАН
Рожнов В.В.
« 06 » *июня* 2015г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физиология, биология развития и поведение 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. Сафонкин А.Ф., д.б.н. Тиунов А.В.

Программа одобрена на заседании Ученого совета ИПЭЭ РАН, протокол №9 от 5 ноября 2015 года.

Согласовано:

Зам. директора ИПЭЭ РАН по научной работе



А.В. Суров

Отв. за аспирантуру



М.В. Кропоткина

Аннотация

Дисциплина «**Физиология, биология развития и поведение 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) 03.02.05. «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 часов), из них лекций – 36 часа, семинарских занятий – 36 часов, лабораторно-практических занятий - 10 часов и 60 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 зачета (2 академических часа).

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре: Дисциплина «**Физиология, биология развития и поведение насекомых**» является дисциплиной по выбору вариативной части ООП. Ее целью является формирование у аспирантов представлений об актуальных проблемах энтомологии.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 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 «Физиология, биология развития и поведение насекомых» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

Знать:

физиологию, особенности биологии развития, поведение, в том числе репродуктивное, представителей разных отрядов насекомых.

Уметь:

анализировать энтомологическую информацию, вырабатывать на основе рационального анализа наблюдений в природе и экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах функционирования систем органов, биологии развития и поведения насекомых, эволюции видов и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области энтомологии, экологии, молекулярной биологии, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

Владеть:

современными методами энтомологии, включая учет, сбор и коллекционирование объектов, постановку лабораторных экспериментов по физиологии, поведению и биологии развития насекомых.

Структура дисциплины:

Вид занятий	Количество часов
Лекции	36
Семинары	36
Лабораторно-практические занятия	10
Самостоятельная работа	60
Зачет	2
ИТОГО	144

Содержание дисциплины:

№	Наименование темы (раздела)	Краткое содержание темы (раздела)	Объем темы (раздела), ак.ч.				
			Л	С	ЛПЗ	СР	Итого
1	Пищеварительная система.	Особенности переработки пищи в разных частях пищеварительной системы. Перитрофическая оболочка. Фильтрационные камеры. Типы секреции пищеварительных ферментов. Внекишечное пищеварение. Ферменты. Роль симбиотических микроорганизмов в усвоении трудно расщепляемой растительной пищи. Пища как экологический фактор. Влияние состава пищи на рост, развитие и размножение насекомых. Пищевые режимы и пищевая специализация, потребности насекомых в компонентах пищи. Особенности питания представителей разных отрядов, насекомых с разным типом питания.	2	2		2	6

2	Система дыхания.	Особенности газообмена насекомых. Теория диффузии воздуха в трахеолах. Ритм дыхания. Дыхание и регуляция температуры тела. Химизм дыхания. Изменение газообмена при развитии и диапаузе. Особенности дыхания у разных экологических форм насекомых.	2	2		2	6
3	Кровеносная система.	Циркуляция крови. Состав и функция гемолимфы, типы и функция гемоцитов. Перикардиальные клетки.	2	2		2	6
4.	Выделительная система	Строение и функция мальпигиевых сосудов, лабиальные железы. Нефроциты и другие органы накопления. Жировое тело, его строение и назначение. Типы секреции. Гормональная регуляция экскреции.	2	2		2	6
5.	Нервная система и органы чувств.	Механизмы работы центральной нервной системы. Современные подходы к изучению ЦНС и поведения насекомых. Инстинкты, рефлексy, ассоциативное обучение, инсайты. Органы чувств насекомых. Классификация рецепторов. Основные типы сенсилл насекомых. Морфофункциональные признаки рецепторов. Строение органов зрения насекомых. Специфика механорецепции, слуха, обоняния и зрения насекомых. Цветовое зрение. Роль органов чувств в жизни насекомых. Прикладное значение изучения сенсорных систем насекомых. Детекторные механизмы управления поведением. Ориентация во времени и пространстве. Сигнализация у насекомых. Звуковая и химическая коммуникация. Пресоциальный уровень организации насекомых. Сложные формы поведения насекомых. Организация сообществ насекомых. Сенсорные основы управления поведением насекомых: принципы и подходы.	2	2		2	6
6	Гормональная регуляция.	Эндокринные органы насекомых: нейросекреторные клетки, проторакальные железы, прилежащие тела, ретроцеребральный комплекс и перисимпатические органы. Нейрогормоны, экдизон, ювенильный гормон; их роль в управлении жизнедеятельностью насекомых. Ювеноиды и прекоцены.	2	2		4	8
7	Жизненный цикл насекомых.	Эмбриогенез насекомых. Строение яйцеклетки, типы яиц и их адаптация к среде. Дробление, рост и развитие зародыша, сегментация и образование конечностей, зародышевые листки, детерминация тканей, зародышевые оболочки. Эмбриональные линьки. Полиэмбриония. Строение яиц и личинок первого возраста насекомых. Вылупление из яйца. Оценка эмбриональной смертности	2	2	2	4	10

		и выживаемости после выхода из яиц. Метаморфоз и типы развития. Понятие о полном и неполном превращении. Особенности разных типов развития – гипоморфоза, гиперморфоза, эпиморфоза, анаморфоза, протоморфоза.					
8	Особенности ювенильных стадий насекомых.	Типы личинок насекомых. Морфологическая характеристика основных типов личинок насекомых и их адаптивное значение в связи с образом жизни и питания. Происхождение стадии куколки и ее роль в жизненном цикле. Характеристика изменений разных систем органов в процессе куколочной стадии, эволюционное значение гистолиза, имагинальные диски и формирование систем органов имаго. Линьки и их эволюционное значение. Особенности роста ювенильных стадий насекомых, эколого-эволюционное значение линьки в связи с формированием у насекомых внешнего скелета.	2	2		4	8
9	Имагинальная стадия.	Половое созревание имаго и типы размножения. Состояние репродуктивного аппарата у имагинальных стадий насекомых после выхода из куколки, половое созревание и особенности спаривания у разных групп насекомых. Характеристика партеногенеза, его экологическое значение и роль в поддержании популяций отдельных групп насекомых. Роль партеногенеза у тлей. Характеристика различных типов размножения у насекомых – педогенез, полиэмбриония. живорождение. Особенности ухода за потомством у социальных насекомых, разделение функций между членами одной семьи и их морфо-функциональная специализация.	2	2	2	4	10
10	Диapaуза насекомых.	Признаки, формы проявления и адаптивное значение. Обмен веществ при диапаузе. Различия физического и перспективного покоя. Эко-физиологические особенности преддиапаузного периода (на примере колорадского жука). Сигнальные факторы прекращения активной жизнедеятельности и выхода из состояния покоя. Физиологическое значение диапаузы насекомых, типы диапаузы - летняя, зимняя, многолетняя. Роль диапаузы в синхронизации жизненного цикла с сезонными изменениями климатических факторов и с неблагоприятными факторами среды.	2	2		4	8
11	Репродуктивное	Половое поведение. Поиск полового партнера. Феромоны. Пре-,	4	4	2	6	16

	поведение.	копуляционное и посткопуляционное поведение. Конкуренция самок в период репродукции. Популяционные и морфологические особенности полового поведения. Посткопуляционный период. Родительское поведение насекомых.					
12	Пищевое поведение. Каннибализм.	Поиск и выбор объектов питания. Особенности питания разных экологических типов насекомых. Пластичность пищевого поведения. Индивидуальный опыт в пищевом поведении. Определение каннибализма, примеры.	2	2		6	10
13	Защитное поведение.	Защита от неблагоприятных физических, химических, биологических факторов среды. Изменчивость защитного поведения.	2	2	2	4	10
14	Территориальное поведение.	Территориальное поведение в период репродукции или не связанное с размножением.	2	2		6	10
15	Миграции и хоминг насекомых.	Определение миграции. Типы миграций. Понятие хоминга. Особенности поведения у представителей разных отрядов.	2	2	2	4	10
16	Развитие поведения в онтогенезе. Генетика поведения.	Онтогенез защитного и пищевого поведения, связанный со сменой функций в разных возрастах. Развитие полового поведения. Роль опыта особи. Роль генетических факторов в особенностях поведения насекомых.	4	4		4	12
	Итоговый зачет		2				
			36	36	10	60	144

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. Фонд оценочных средств

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 зачете с использованием нормативных оценок– зачтено (не зачтено).

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
Зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, знает общие принципы энтомологии, имеет представление об особенностях систематики и филогенетики, о специфике развития, представителях насекомых. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
Не зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области энтомологии. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и/или не в состоянии наметить пути их решения.

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. Чернышев В.Б. Экология насекомых М. Изд-во МГУ, 1996, 304 с.
4. Рязанова Г.И. Поведение насекомых. М. Изд-во МГУ. 2014. 232 с.
5. Яхонтов В.В. Экология насекомых. М.: Высшая школа, 1969. 488 с.
6. Иванова-Казас О.М. Сравнительная эмбриология беспозвоночных животных. М.: Наука. 1981. 207 с.

Дополнительная литература

1. Викторов Г.А. проблемы динамики численности насекомых на примере вредной черепашки. М. Наука 1967 270 с.
2. Уильямсон М. Анализ биологических популяций. М. Мир. 1975 268 с.
3. Чернышов В.Б. Суточные ритмы активности насекомых М.: изд-во МГУ. 1984. 218 с.
4. Сафонкин А.Ф. Разнообразие сообщества листоверток: вклад репродуктивного поведения. М. КМК. 2012.136 с.
5. Данилевский А.С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых Л. Изд-во ЛГУ, 1961.241 с.
6. Мазохин-Поршняков. Г.А. Руководство по физиологии органов чувств насекомых. М.: изд-во МГУ. 1977.

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. Annual Review of Entomology

Библиотечные и Интернет-ресурсы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность (количество точек доступа)
	http://www.nature.com/nature	Nature	64
	http://www.nature.com/methods	Nature Methods	64
	http://www.webofknowledge.com	Web of Science. Библиографическая база данных	64
	http://www.sciencedirect.com/science	ScienceDirect. База журналов издательства Elsevier	64
	http://www.elsevier.com	Elsevier Поисковая система публикаций	64
	http://www.springerlink.com	SpringerLink. База журналов издательства Springer	64
	http://www.springer.com	Springer Поисковая система публикаций	64
	http://www.annualreviews.org	Annual Reviews. База	64
	http://onlinelibrary.wiley.com/	Wiley Электронная библиотека	64
	http://online.sagepub.com/	Sage Journals	64
	http://www.annualreviews.org/	Annual Reviews Sciences Collection	64
	http://www.sciencemag.org/journals	Science/AAAS	64
	http://www.elibrary.ru	РИНЦ Библиографическая база данных. Электронная библиотека	64
	http://www.sevin.ru	ИПЭЭ. База	64
	http://www.zin.ru	ЗИН. База	64
	msu.entomology.ru	Кафедра энтомологии МГУ. База	64

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В профильных лабораториях ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН имеется следующее оборудование: бинокулярные 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. Сафонкин А.Ф.

Контрольные вопросы:

1. Особенности функционирования пищеварительной и дыхательной систем органов.
2. Пищевые режимы и пищевая специализация, потребности насекомых в компонентах пищи.
3. Особенности функционирования кровеносной и выделительной систем органов.
4. Роль органов чувств в жизни насекомых.
5. Феромоны насекомых.
6. Эмбриональное и постэмбриональное развитие.
7. Функционирование гормональной регуляции метаморфоза и диапаузы.
8. Особенности ювенильных и имагинальной стадии развития.
9. Типы поведения насекомых
10. Репродуктивное поведение.
11. Миграции и хоминг.
12. Генетическая основа поведения насекомых.