

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Зоологический институт Российской академии наук

ОДОБРЕНО  
Ученым советом ЗИН РАН  
протокол № 1 от 14 марта 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЗИН РАН  
Пугачев О.Н.  
20г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭНТОМОЛОГИЯ

По направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки

Профиль 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ»

Присуждаемая квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Присуждаемая ученая степень: Кандидат наук

	Должность	Фамилия И.О.	Подпись
Согласовано	Зам. директора по научной работе	Синев С.Ю.	
Разработано	Секретарь отдела аспирантуры	Доронин И.В.	

Санкт-Петербург  
2018

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины «Энтомология» – профиль основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП ППО) разработана на основании законодательства Российской Федерации в системе послевузовского профессионального образования, в том числе: Федерального закона РФ от 22.08.1996 г. № 125-ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», Положения о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования Российской Федерации, утвержденного приказом Министерства общего и профессионального образования РФ от 27.03.1998 г. № 814 (в действующей редакции); составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными Приказом Минобрнауки России от 16.03.2011 г. № 1365 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)» и инструктивного письма Минобрнауки России от 22.06.2011 г. № ИБ-733/12.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТА**

Лица, желающие освоить ООП подготовки аспиранта по данному направлению подготовки, должны иметь высшее образование. Лица, имеющие высшее образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. По решению экзаменационной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, может быть предоставлено право преимущественного зачисления.

## **3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФИЛЯ 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ»**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по профилю «Энтомология», должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью к разработке новых методов исследований функций животных и человека (ПК-3);

Квалификационные характеристики (общие и специальные) в соответствии с требованиями к выпускнику аспирантуры как специалисту высшей квалификации в отрасли Биологические науки 06.06.01.

Выпускники аспирантуры являются научными кадрами высшей квалификации, способными самостоятельно ставить и решать научные и производственные проблемы, а также проблемы образования в различных областях биологии.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- исследование живой природы и ее закономерностей;

- изучение биологических систем различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции;
- биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области биологических наук;
- преподавательская деятельность в области биологических наук.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

#### **4. СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ) ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ ПРОФИЛЯ 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ»**

Основная образовательная программа высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ» реализуется на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности ЗИН РАН.

ООП (аспирантура) включает в себя учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую согласно направлению подготовки аспиранта (вариативную).

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. "Практики", который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. "Научные исследования", который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4. "Государственная итоговая аттестация", который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

#### **5. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ООП (АСПИРАНТУРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, ПРОФИЛЬ 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ»)**

Общий объем ООП по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ» составляет **8640** часов, или **240** ЗЕ.

**Зачетная единица (ЗЕ)** - это мера трудоемкости основной образовательной программы высшего образования. Одна ЗЕ приравнивается к 36 академическим часам продолжительностью по 45 минут аудиторной или внеаудиторной (самостоятельной) работы аспиранта. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 ЗЕ.

**По содержанию ООП (аспирантура) включает следующие компоненты: образовательную, практическую, научно-исследовательскую.**

Образовательная компонента ООП - это совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих получение знаний, выработку умений и приобретение опыта профессиональной деятельности по избранной специальности научно- педагогических и научных работников.

Объем образовательной составляющей ООП равен 1080 часа, или 30 ЗЕ. По содержанию образовательная компонента включает два блока:

Базовая часть - дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов (9 ЗЕ),

Вариативная часть - дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена и дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности.

Практическая составляющая (Блок 2 "Практики") включает в себя практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическую практику).

Объем исследовательской составляющей (Блок 3 "Научные исследования") равен 7128 часов, или 198 ЗЕ и включает в себя научно-исследовательскую работу аспиранта по направлению подготовки.

Государственная итоговая аттестация составляет 9 ЗЕ (324 часа) и включает в себя подготовку и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

**Таблица 1. Трудоемкость ООП (аспирантура) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ»**

Код	Наименование	Всего часов			ЗЕ
		Всего часов	в том числе		
			Ауд	СРС	
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>	<b>1080</b>	<b>480</b>	<b>492</b>	<b>30</b>
Б1.Б	<b>Базовая часть</b>	<b>324</b>	<b>123</b>	<b>120</b>	<b>9</b>
Б1.Б.1	История и философия науки	180	78	66	5
Б1.Б.2	Иностранный язык	144	54	54	4
Б1.В	<b>Вариативная часть</b>	<b>756</b>	<b>348</b>	<b>372</b>	<b>21</b>
Б1.В.ОД	<b>Обязательные дисциплины</b>	<b>560</b>	<b>294</b>	<b>318</b>	<b>15</b>
Б1.В.ОД.1	Энтомология	360	198	162	11
Б1.В.ОД.2	Педагогика высшей школы	180	96	156	4
Б1.В.ДВ	<b>Дисциплины по выбору</b>	<b>196</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>6</b>
Б1.В.ДВ.1.1	Компьютерная обработка биоэкологических данных	98	27	27	3
Б1.В.ДВ.1.2	Молекулярные методы исследования биоразнообразия	98	27	27	
Б1.В.ДВ.2.1	Светлооптическая, конфокальная и люминисцентная (эпифлуоресцентная) микроскопия в комплексных морфологических исследованиях организации животных	98	27	27	3
Б1.В.ДВ.2.1	Происхождение и эволюция животных	98	27	27	
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>3</b>

Б2.1	Педагогическая практика (стационарная)	72			2
Б2.2	Научно-исследовательская практика (стационарная)	36			1
Б3	<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>	<b>7128</b>			<b>198</b>
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	7128			198
	<b>Итого по Блокам 2 и 3</b>	<b>7236</b>			<b>201</b>
Б4	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>	<b>324</b>	<b>54</b>	<b>270</b>	<b>9</b>
Б4.Г	Подготовка и сдача государственного экзамена	108		108	3
Б4.Г.1	Государственный экзамен	108		108	3
Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	216	54	162	6
Б4.Д.1	Подготовка научного доклада	162		162	4,5
Б4.Д.2	Представление научного доклада	54	54		1,5
<b>Итого</b>					<b>240</b>

## **6. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ООП (АСПИРАНТУРА) ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, ПРОФИЛЬ 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ»**

В соответствии с требованиями ФГОС к структуре ООП (аспирантура), содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется следующими документами:

- Учебный план;
- Календарный учебный график;
- Рабочие программы учебных дисциплин (модулей);
- Программа кандидатского экзамена по профилю 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ»

Дисциплины по выбору аспиранта (Б1.В.ДВ) выбираются им из числа предлагаемых научной организацией, реализующей образовательную программу.

Педагогическая практика (Б2.1) и научно-исследовательская практика (Б2.2) являются обязательными. Сроки и форма прохождения, а также форма контроля и отчётности по практикам определяется научной организацией.

По усмотрению научной организации сдача кандидатских экзаменов может проводиться в несколько этапов.

Государственная итоговая аттестация (Б4) включает в себя подготовку и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В процессе обучения применяются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- семинары;
- практические занятия.

1. Лекции сопровождаются визуальным материалом в виде презентаций с использованием компьютерной презентационной программы Power Point).
2. Семинары носят характер дискуссии, собеседования, свободного изложения тематического материала.
3. На практических занятиях аспиранты осваивают методы световой, конфокальной, и люминесцентной микроскопии, методы выделения ДНК, ПЦР и постановки гель-электрофореза на оборудовании, которым располагает ЗИН РАН, работают с базами данных.

## **8. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения профиля «Энтомология» являются изучение современных представлений о системе животного мира, а также формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих им

- применять полученные знания для самостоятельного анализа биологического разнообразия
- определения направлений эволюции конкретных таксонов и построения филогений
- изучать экологию популяций и сообществ животных, закономерности их распространения и той роли, которую организмы играют в природных и антропогенноизмененных экосистемах
- анализировать пути формирования сообществ
- определять воздействие экологических и географических факторов на распространение видов
- изучать основные таксоны организмов
- определять беспозвоночных и позвоночных животных
- прогнозировать возможные влияния на сообщества трансформации ландшафта и/или изменения климатических факторов

## **9. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 03.02.05 «ЭНТОМОЛОГИЯ»**

### **9.1. Введение**

Предмет и методы экологии. Роль и место экологии насекомых в теоретической и прикладной энтомологии. Экология особи, экология популяции, экология сообщества.

### **9.2. Экологические факторы как компоненты среды обитания насекомых**

Понятия о факторах среды. Классификация факторов среды. Биотические и абиотические факторы. Внутривидовые и межвидовые взаимодействия. Пища как экологический фактор. Влияние состава пищи на рост, развитие и размножение насекомых. Пищевые режимы и пищевая специализация, потребности насекомых в химических компонентах пищи. Искусственные питательные среды. Консортивные связи насекомых и растений. Значение смены пищевых режимов в эволюции насекомых — фитофагов. Механизмы устойчивости растений к насекомым-фитофагам и пути ее повышения.

### **9.3. Жизненные формы насекомых как комплексы адаптаций к факторам среды**

Особенности действия экологические факторов в основных средах обитания насекомых. Особенности морфологии, физиологии и поведения насекомых как адаптации к различным средам обитания. Адаптивные системы признаков. Жизненные формы насекомых как комплексы адаптаций к факторам среды.

### **9.4. Пространственно-временная неоднородность среды. Распространение насекомых. Сезонные и суточные циклы активности**

Климат и микроклимат. Закономерности территориального размещения насекомых. Комбинаторика составляющих ареала (широта, долгота, высота). Общие проблемы классификации ареалов. Принцип смены стадий. Адаптация насекомых к экстремальным экологическим условиям. Сезонные и суточные ритмы абиотических и биотических факторов среды и пути адаптации к ним. Витальные и сигнальные факторы. Диапауза и

спячка: признаки, формы проявления и адаптивное значение. Холодостойкость и морозостойкость, механизмы защиты от высыхания. Обмен веществ при диапаузе. Приуроченность диапаузы к стадиям развития и разнообразие ее проявлений. Роль диапаузы в синхронизации жизненного цикла с сезонными изменениями климатических факторов и с неблагоприятными факторами среды. Цирканые ритмы. Циркадные ритмы и биологические часы. Круг контролируемых явлений. Соотношение эндогенных и экзогенных ритмов.

#### **9.5. Роль насекомых в естественных и искусственных биоценозах. Вредные и полезные насекомые**

Роль насекомых в круговороте веществ. Связи насекомых в биоценозе. Насекомые и растения. Насекомые и низшие растения. Хищники, паразиты и болезни насекомых. Насекомые - переносчики. Полезные и вредные насекомые разных таксонов. Методы контроля численности полезных и вредных насекомых. «Экологизация» защиты растений.

#### **9.6. Естественная и антропогенная динамика численности и распространения насекомых**

Динамика численности насекомых, ее теоретические и прикладные аспекты. Факторы, модифицирующие и регулирующие численность насекомых (климат, трофика, плотность популяций, биоценотические отношения в экосистеме). Условия равновесия в системах «хозяин – паразит» и «хищник – жертва». Основные причины и последствия массового размножения насекомых. Климатические и биоценотические факторы. Фактор плотности популяции. Фазовая изменчивость. Динамика границ ареалов. Пути преднамеренного и случайного расселения насекомых. Причины и последствия биологических инвазий.

#### **9.7. Основные методы полевого и лабораторного изучения экологии насекомых**

Полевые наблюдения. Полевые и лабораторные опыты. Необходимость корректной статистической обработки и анализа данных. Значение насекомых в мониторинге за состоянием окружающей среды. Экологическая экспертиза – биологические и социальные аспекты.

### **10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа аспирантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и подготовку к семинарам в виде докладов. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к библиотечному фонду Института.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Цель контроля – получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

### **11.1. Текущий контроль**

Текущий контроль успеваемости, то есть проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая в процессе обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний, и развитие практических умений.

### **11.2. Промежуточная аттестация**

Форма аттестации – кандидатский экзамен.

Кандидатский экзамен аспиранты сдают в конце 6 семестра. Для проведения кандидатского экзамена по профилю 03.02.05 «Энтомология» подготовлены экзаменационные билеты.

### **Экзаменационный билет № 1**

#### *Основные вопросы*

1. Современные представления о системе класса насекомых.
2. Подразделение тела на сегменты и тагмы.
3. Понятия о факторах среды, их классификация; биотические и абиотические факторы.
4. Зоологическая номенклатура и ее значение.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 2**

#### *Основные вопросы*

1. Первичнобескрылые, их филогенетические связи с крылатыми насекомыми.
2. Покровы и их функции; строение, химический состав и роль кутикулы.
3. Внутривидовые и межвидовые взаимодействия у насекомых.
4. Критерий опубликования по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 3**

#### *Основные вопросы*

1. Особенности организации древнекрылых насекомых (Paleoptera).
2. Структурная и пигментная окраска; система рисунка, криптизм и мимикрия.
3. Пищевые режимы и пищевая специализация у насекомых.
4. Принцип биномиальной номенклатуры по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

## Экзаменационный билет № 4

### *Основные вопросы*

1. Новокрылые насекомые (Neoptera).
2. Сегментарный состав головы; строение и типы ротового аппарата.
3. Консортивные связи насекомых и растений, значение смены пищевых режимов в эволюции насекомых-фитофагов.
4. Критерий пригодности названий по МКЗН.

### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

## Экзаменационный билет № 5

### *Основные вопросы*

1. Ортоптероидный комплекс отрядов. Тараканы, богомолы, палочники, уховерткообразные.
2. Грудные сегменты и конечности; типы конечностей и их специализация.
3. Экологические факторы в основных средах обитания насекомых и адаптации к ним.
4. Валидность названий и номенклатурных актов по МКЗН.

### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

## Экзаменационный билет № 6

### *Основные вопросы*

1. Термиты. Происхождение колониального образа жизни у термитов.
2. Строение и происхождение крыла; типы полета.
3. Экологические ниши и жизненные формы насекомых.
4. Образование названий по МКЗН.

### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

## Экзаменационный билет № 7

### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Orthoptera.
2. Брюшной отдел, его строение и эволюция; наружные половые органы.
3. Закономерности территориального размещения насекомых в связи с особенностями климата и микроклимата.
4. Номинальные таксоны группы семейства по МКЗН.

### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### Экзаменационный билет № 8

#### *Основные вопросы*

1. Плекоптероидный комплекс отрядов. Веснянки.
2. Органы чувств насекомых; классификация рецепторов и сенсилл.
3. Сезонные и суточные ритмы абиотических и биотических факторов среды и пути адаптации к ним.
4. Номинальные таксоны родовой группы по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### Экзаменационный билет № 9

#### *Основные вопросы*

1. Гемиптероидный комплекс отрядов. Сеноеды, пухоеды, вши, трипсы
2. Строение пищеварительной системы; типы и особенности пищеварения.
3. Диапауза и ее типы; холодостойкость и морозостойкость, механизмы защиты от высыхания.
4. Номинальные таксоны видовой группы по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### Экзаменационный билет № 10

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Heteroptera.
2. Дыхательная система насекомых; органы дыхания водных насекомых.
3. Циркадные ритмы, биологические часы. Соотношение эндогенных и экзогенных ритмов.
4. Принцип омонимии по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### Экзаменационный билет № 11

#### *Основные вопросы*

1. Насекомые с полным превращением (Holometabola).
2. Кровеносная система насекомых. Полость тела, состав и функция гемолимфы.
3. Роль насекомых в круговороте веществ и их связи в биоценозе.
4. Понятие о типе; типы в группе семейства по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.

4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 12**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика нейроптероидного комплекса отрядов (большекрылки, верблюдки, сетчатокрылые).
2. Выделительная система насекомых. Мальпигиевые сосуды; нефроциты, жировое тело.
3. Методы контроля численности полезных и вредных насекомых; «экологизация» системы защиты растений.
4. Типы в родовой группе по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 13**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Coleoptera.
2. Нервная система насекомых; периферическая и симпатическая системы.
3. Динамика численности насекомых, ее теоретические и прикладные аспекты.
4. Типы в видовой группе по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 14**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика и родственные связи отряда Strepsiptera.
2. Инстинкты, рефлексy, ассоциативное научение у насекомых. Ориентация во времени и пространстве; сигнализация, звуковая и химическая коммуникация.
3. Значение фактора плотности популяции. Фазовая изменчивость.
4. Даты опубликования по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 15**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Mecoptera.
2. Строение половой системы насекомых; особенности размножения.
3. Способы расселения насекомых; причины и последствия биологических инвазий.
4. Авторство названий и номенклатурных актов по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.

3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 16**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Hymenoptera.
2. Сперматогенез и строение сперматозоидов; яйцевые трубки, оогенез и вителлогенез. Способы оплодотворения.
3. Водные и амфибиотические насекомые и особенности их биологии.
4. Правила выделения лектотипа и неотипа по МКЗН.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 17**

#### *Основные вопросы*

1. Общественные и паразитические насекомые отряда Hymenoptera.
2. Особенности изучения ископаемых насекомых.
3. Почва как среда обитания насекомых.
4. Полномочия Международной комиссии по зоологической номенклатуре.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 18**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Lepidoptera.
2. Сравнительная морфология преимагинальных фаз и имаго насекомых.
3. Эмбриональное развитие насекомых.
4. Основы зоогеографического районирования суши.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 19**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Trichoptera.
2. Происхождение насекомых по данным палеонтологии, сравнительно-морфологических и сравнительно-молекулярных исследований.
3. Постэмбриональное развитие насекомых.
4. Палеарктика как зоогеографическое царство и ее районирование.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.

2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 20**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Diptera.
2. Хронология появления в палеонтологической летописи различных отрядов насекомых и сопутствующие биоценотические обстоятельства.
3. Происхождение и эволюция метаморфоза у насекомых.
4. Закономерности территориального размещения насекомых; широтная, высотная и долготная составляющие ареала.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 21**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика отряда Siphonaptera.
2. Вымершие отряды насекомых и их отношения с современными группами.
3. Биологическое значение вариантов онтогенеза у насекомых.
4. Проблемы классификации и номенклатура ареалов; хорион и его границы

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная классификация группы насекомых, изучаемой аспирантом.
2. Морфологические (анатомические) особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
3. Экологические или зоогеографические особенности группы насекомых, изучаемой аспирантом.
4. Вопрос по теме диссертации.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная и учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы. Зоологический институт РАН располагает обширной библиотекой, включающей научно-техническую литературу по дисциплине, научные журналы и труды конференций.

### **Основная литература:**

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. Учебник для ун-тов и с.-х. вузов по спец. "Защита растений". - 3-е изд., доп. - М. : Высш. шк., 1980.
2. Дедюхин С.В. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых : учеб.-метод. Пособие. Ижевск: Удмурт. гос. ун-т. 2011.
3. Догель, Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учебник для биол. спец. ун-тов / В. А. Догель. - 9-е изд., стер., перепечатка с 7 изд. 1981 г. - М. : Альянс, 2011.
4. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Колос, 2007.

5. Коробов, В.А. Морфология насекомых: учеб./ В.А. Коробов, Л.Н. Васильковская, В.М. Цветкова.– Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2010.
6. Осмоловский, Г. Е. Энтомология: учебник для студентов с.-х. вузов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Л. : Колос, 1980.
7. Чайка С.Ю. Происхождение и сегментация насекомых. М. МАКС Пресс. 2003.
8. Чернышев В.Б. 1996. Экология насекомых. М., МГУ.
9. Яхонтов В.В. 1969. Экология насекомых. М., Высшая школа.
10. Foottit Robert G. , Adler Peter H. Insect Biodiversity: Science and Society, Volume 1 2nd Edition, Kindle Edition, 2017.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118945568>

#### **Дополнительная литература:**

1. Гиляров М.С. Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше. М., 1970.
2. Павлович, С.А. Медицинская паразитология с энтомологией: учеб. пособие / С.А. Павлович, В.П. Андреев. – Минск: Высш. шк., 2012.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=507804>
3. Словарь-справочник энтомолога /под ред. Ю.А. Захваткина, В.В. Исаичева. – М.: Книжный дом «Либроком», 2010.
4. Чернышев В.Б. Сельскохозяйственная энтомология. М., Триумф. 2012.
5. Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. М., Изд. ин. лит., 1960.
6. Chown S.L., Nicolson S.W. Insect Physiological Ecology. Oxford University Press. 2004.
7. Schowalter T.D. 2011. Insect Ecology. An ecosystem approach. Elsevier, Amsterdam. 2011.

#### **Электронные ресурсы:**

<http://www.nature.com/nature>  
<http://www.nature.com/methods>  
<http://www.nature.com/materials> <https://www.researchgate.net/> <http://www.oxfordjournals.org>  
<http://www.tandf.co.uk/journals/>  
<http://www.springerlink.com> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

#### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. Научная электронная библиотека e-Library
2. [www.e-science.ru](http://www.e-science.ru) – портал естественных наук, теоретическая база по биологии (бесплатный ресурс)
3. [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и [libnauka.ru](http://libnauka.ru) (электронная библиотека Издательства "Наука").

#### **Электронно-образовательные ресурсы свободного доступа:**

1. Федеральный портал "Российское образование" – <http://www.edu.ru/>
2. Национальная педагогическая энциклопедия – <http://didacts.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам/Федеральный портал – <http://window.edu.ru/>
4. Портал естественных наук, теоретическая база по биологии – [www.e-science.ru](http://www.e-science.ru)
5. Российская государственная библиотека – <http://www.rsl.ru>
6. Научная библиотека СПбГУ – <http://www.library.spbu.ru>
7. ЭБС издательства Лань – <http://e.lanbook.com>

#### **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

1. Чтение курса лекций осуществляется в учебной аудитории или малом конференц-зале Зоологического института РАН.
2. Преподаватель может использовать компьютер ACER Model ZL1 с приставкой In

FOCUS Model LP70 и любое иллюстративное оборудование, которым располагает ЗИН РАН.

3. Практические занятия проходят в центре коллективного пользования и компьютерных классах ЗИН РАН, оснащенных соответствующим современным оборудованием.

4. Чтение лекций осуществляется с использованием интерактивной презентации авторской разработки.

5. Фонды Библиотеки РАН.