

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Зоологический институт Российской академии наук

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



ТВЕРЖДАЮ  
Директор ЗИН РАН  
Шубачев О.Н.  
2018

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЗООЛОГИЯ

По направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки

Профиль 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ»

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 «Зоология» – 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 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ»**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по профилю «Зоология», 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 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ»**

Основная образовательная программа высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ» 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 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ»)**

Общий объем ООП по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ» 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 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ»**

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>
<b>Б1.Б</b>	<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
<b>Б1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>	<b>756</b>	<b>348</b>	<b>372</b>	<b>21</b>
<b>Б1.В.ОД</b>	<b>Обязательные дисциплины</b>	<b>560</b>	<b>294</b>	<b>318</b>	<b>15</b>
Б1.В.ОД.1	Зоология	360	198	162	11
Б1.В.ОД.2	Педагогика высшей школы	180	96	156	4
<b>Б1.В.ДВ</b>	<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	Светооптическая, 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 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ»**

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 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ»

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.

2. На практических занятиях аспиранты осваивают методы световой, конфокальной, и люминесцентной микроскопии, методы выделения ДНК, ПЦР и постановки геле-электрофореза на оборудовании, которым располагает ЗИН РАН, работают с базами данных.

## **8. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения профиля «Зоология» является 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 03.02.04 «ЗООЛОГИЯ»**

### **9.1. История зоологии**

Становление современной зоологии в 18-ом 19-ом веках. Роль Карла Линнея в создании систематики. Бинарная номенклатура. Вклад в развитие зоологии, внесённый Ж. Л. Л. Бюффоном, Ж.Б. Ламарком, Ж. Кювье, Э.Ж. Сент-Илером: сравнительная анатомия, палеонтология, эволюция. Чарльз Дарвин и его теория эволюция: естественный отбор как движущий фактор эволюции. Развитие теории эволюции в трудах Э. Геккеля, А. Уоллеса, В.О. Ковалевского, А.О. Ковалевского, И.И.Мечникова. Развитие зоологии в 20-ом веке: А.Н.Северцов, И.И.Шмальгаузен, Л.С.Берг, В.Н.Беклемишев, В.А.Догель, Л.А. Зенкевич, А.В.Иванов, Е.Н.Павловский, Д.Н.Кашкаров, В.Г.Гептнер, Дж. Симпсон, Э.Майр.

### **9.2. Принципы современной систематики животных**

Основы зоологической номенклатуры. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Принцип приоритета. Критерий опубликования. Критерий пригодности. Понятие о типе в номенклатуре – принцип типификации. Филогенетические и фенетические системы. Иерархия таксонов. Критерии вида: диагностика. Внутривидовая систематика. Цитогенетический, биохимический и молекулярно-биологический подход в систематике. Монофилия и полифилия.

### **9.3. Основы биогеографии и экологии животных**

Понятие об ареале, типы ареалов. Роль исторических, географических и экологических факторов в формировании ареала. Зоогеографическое районирование суши и Мирового океана. Географическая зональность, вертикальная поясность. Палеозоогеография, теория

континентального дрейфа. Учение о центрах происхождения. Геологическая роль животных, формирование осадочных пород. Трофические группы. Выход животных на сушу и приспособление к жизни на суше. Охрана фаунистического биоразнообразия. Промысел. Животные вредители растений. Паразитизм, симбиоз, комменсализм. Акклиматизация и реакклиматизация животных.

#### **9.4. Сравнительная анатомия и морфология животных и основные морфологические закономерности эволюции животных**

Основные типы организации животных. Одноклеточные и многоклеточные. Происхождение многоклеточности по Геккелю, Мечникову, Захваткину, Хаджи. Двуслойные и трёхслойные животные. Первичнополостные и вторичнополостные. Типы симметрии. Метамерия. Учение о зародышевых листках. Основные типы дробления и гастрюляции. Пути биологического прогресса по А.Н.Северцову: ароморфозы, адаптивная радиация, общая дегенерация. Палеонтологический возраст разных таксономических групп животных и таксонов разных уровней. Факторы вымирания. «Живые ископаемые». Дивергенция, конвергенция, параллелизм. Гомология и аналогия. Принцип смены функций А.Дорна. Принцип олигомеризации гомологичных органов В.Догеля. Неравномерность темпов преобразования органов. Учение о рекапитуляции. Биогенетический закон. Филэмбриогенез по А.Н.Северцову. Анаболия, девиация, архаллаксис. Неотения и её эволюционное значение. Прямое развитие и развитие с метаморфозом. Учение Хеннига о плезиоморфиях и апоморфиях.

Пищеварительная система. Эволюция пищеварительной системы. Внутриклеточное и внутрисполостное пищеварение. Роль симбиоза в пищеварении беспозвоночных животных.

Выделительная система. Почка накопления, фагоцитарные клетки, протонефридии, метанефридии, целомодукты, коксальные железы, мальпигиевы сосуды, нефридии низших хордовых, мочеполая система позвоночных. Три типа почек.

Дыхательная система. Дыхание через покровы тела, жабры водных беспозвоночных, органы воздушного дыхания у беспозвоночных, органы газообмена у позвоночных: жаберные щели, жабры, лёгкие.

Кровеносная система. Замкнутая и незамкнутая кровеносная система. Появление сердца у беспозвоночных и у хордовых. Органы кровообращения. Эволюция кровеносной системы позвоночных. Лимфатическая система, селезёнка, кроветворные органы. Пойкилотермность и гомейотермность.

Полость тела и её функции. Бесполостные животные. Первичная полость тела и первичнополостные животные. Целом и вторичнополостные (целомические) животные.

Миксоцель. Способы закладки целома. Целомодукты и их функции.

Нервная система и органы чувств. Диффузная нервная система, ортогон, нервная лестница, брюшная нервная цепочка, головной мозг членистоногих, радиальная нервная система иглокожих. Фоторецепторы у низших беспозвоночных. Глаза членистоногих, головоногих моллюсков и др. Механорецепторы, хеморецепторы, органы равновесия беспозвоночных. Органы чувств хордовых, биоакустика, пространственная ориентация, сигнализация.

Элементы рассудочной деятельности млекопитающих и птиц.

Половая система. Формирование гонад. Гермафродитизм. Строение половой системы у разных групп животных. Наружное и внутреннее оплодотворение. Живорождение.

Партеногенез, андрогенез, гиногенез. Забота о потомстве у беспозвоночных и позвоночных.

#### **5.5. Зоология беспозвоночных**

Protozoa. Основные элементы строения клетки простейших. Органеллы движения и локомоция. Размножение и жизненные циклы. Основные типы (царства) простейших.

Паразитические простейшие.

Parazoa. Губки: деление на классы, строение, скелет, размножение и развитие, хозяйственное значение. Трихоплакс: строение, размножение и развитие.

Кишечнополостные. Книдарии и ктенофоры. Основные классы. Филогения. Строение, стрекательные клетки, размножение, циклы развития (чередование поколений), колониальность. Формирование рифов и атоллов.

Плоские черви. Турбеллярии. Кожно-мускульный мешок, пищеварительная система, нервная система и органы чувств, выделительная система, половая система. Трематоды. Пищеварительная система, нервная система, выделительная система, половая система, размножение, циклы развития. Паразитизм и патогенное значение трематод. Моногеней. Строение, органы прикрепления, половая система, размножение, циклы развития. Паразитизм и патогенное значение моногеней. Ленточные черви. Строение, метамерия, нервная система, половая система, размножение, жизненные циклы. Паразитизм и патогенное значение цестод.

Немертины. Строение, кожно-мускульный мешок, особенности строения пищеварительной системы, хоботка. Нервная система, кровеносная система, выделительная система, половая система, развитие.

Первичнополостные черви. Нематоды. Строение кожно-мускульного мешка, первичная полость тела, нервная система, выделительная система, половая система, размножение, циклы развития. Экология. Паразитизм и патогенное значение нематод. Гастротрихи: общее представление о таксоне, экология. Киноринхи: общее представление о таксоне. Волосатики: особенности строения, циклы развития. Коловратки: строение, пищеварительная система, нервная система, выделительная система, половая система, размножение, циклы развития. Скребни: общее представление о таксоне.

Кольчатые черви. Полихеты. Кожно-мускульный мешок, целом, нервная система, кровеносная система, органы дыхания, пищеварительная система, выделительная система, половая система, размножение, личиночная стадия, локомоция. Олигохеты. Кожно-мускульный мешок, пищеварительная система, нервная система, органы дыхания, выделительная система, половая система, размножение. Экология, роль в почвообразовательном процессе. Пиявки. Кожно-мускульный мешок, пищеварительная система, кровеносная система, органы дыхания, сегментация.

Ракообразные. Общие план строения. Основные отряды ракообразных. Покровы, нервная система, органы чувств, кровеносная система, выделительная система, пищеварительная система, половая система, размножение. Роль в экосистемах; паразитические ракообразные; практическое значение.

Насекомые. Общий план строения. Основные отряды насекомых. Покровы, пищеварительная система, кровеносная система, полость тела, органы выделения, половая система, органы дыхания, нервная система, органы чувств. Размножение, развитие. Особенности поведения общественных насекомых. Локомоция. Практическое значение насекомых.

Паукообразные. Общий план строения. Пауки. Клещи. Нервная система, органы чувств, пищеварительная система, органы дыхания, органы выделения, половая система, размножение. Особенности поведения. Практическое значение для человека.

Моллюски. Основные классы моллюсков. *Gastropoda*. Общий план строения. Раковина. Пищеварительная система, кровеносная система, органы дыхания, нервная система, органы чувств, выделительная система, половая система, размножение и развитие. Происхождение асимметрии. *Bivalvia*. Общий план строения. Структура раковины. Пищеварительная система, нервная система, органы дыхания, кровеносная система, выделительная система, половая система. Размножение и развитие. Личиночная стадия. *Cephalopoda*. Общий план строения. Пищеварительная система, нервная система и органы чувств, органы дыхания, кровеносная система, выделительная система, половая система. Эволюция раковины. Локомоция.

Иглокожие. Морские звёзды, офиуры, морские ежи, голотурии, морские лилии. Пищеварительная система, нервная система, амбулакральная система, псевдогемальная система, органы дыхания, кровеносная система, органы выделения, осевой комплекс, половая система, развитие, личиночная стадия.

Полухордовые. Строение, пищеварительная и дыхательная системы, нотохорд, нервная система, целом, кровеносная система, выделительная система, развитие.



Хордовые. Оболочники: асцидии, сальпы аппендикулярии. Покровы тела, мышцы, нервная система, хорда, пищеварительная система, половая система, размножение и развитие.  
Бесчерепные. Ланцетник: покровы, мышцы, нервная система, хорда, дыхательная система, кровеносная система, выделительная система, половая система, развитие.  
Круглоротые.  
Рыбы.  
Земноводные.  
Пресмыкающиеся.  
Птицы. Общая характеристика класса. Наиболее характерные признаки современных птиц: особенности скелета, мускулатуры и внутренних органов, связанных с полётом, строение перьев. Воздушные мешки, теплокровность. Размножение и развитие. Происхождение и эволюция птиц. Основные принципы систематики. Сезонные миграции.  
Млекопитающие.

## **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 ЗИН РАН.

## **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 03.02.04 «Зоология» подготовлены экзаменационные билеты.

### **Экзаменационный билет № 1**

#### *Основные вопросы*

1. Филогения и система птиц.
2. Таксономическая структура типа иглокожих на уровне классов.
3. Принцип приоритета в систематике.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Индо-Малайская зоогеографическая область: основные группы амфибий и рептилий.
2. Кожные покровы и кожные железы земноводных.
3. Приспособления пресмыкающихся к древесному образу жизни.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 2**

#### *Основные вопросы*

1. Филогения и система амфибий.
2. Эволюция нервной системы беспозвоночных животных.
3. Понятие о типе в номенклатуре.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Филогения и система ящериц.
2. Репродуктивная система и модусы размножения земноводных. Метаморфоз.
3. Приспособления земноводных к древесному образу жизни.

4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 3**

#### *Основные вопросы*

1. Филогения и система костистых рыб.
2. Образования целома: целомические животные.
3. Биологическая концепция вида в зоологии.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Филогения и система бесхвостых амфибий.
2. Эфиопская зоогеографическая область: основные группы амфибий и рептилий.
3. Живорождение у пресмыкающихся.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 4**

#### *Основные вопросы*

1. Птицы и пресмыкающиеся: сходство и различие.
2. Паукообразные: строение, особенности поведения, паразитизм.
3. Молекулярно-биологический подход и критерии использования маркеров в систематике.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Филогения и система змей.
2. Австралийская зоогеографическая область: основные группы амфибий и рептилий.
3. Приспособления пресмыкающихся к водному образу жизни.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 5**

#### *Основные вопросы*

1. Общая характеристика класса птиц.
2. Эволюция пищеварительной системы беспозвоночных.
3. Принцип приоритета в систематике.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Филогения и система хвостатых амфибий.
2. Органы дыхания амфибий и рептилий: строение и функция.
3. Партеогенез у пресмыкающихся.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 6**

#### *Основные вопросы*

1. Система и филогения млекопитающих.
2. Происхождение многоклеточных животных.
3. Задачи филогенетической систематики. Основные таксономические категории в зоологии

#### *Дополнительные вопросы*

1. Принцип смены функций.
2. Австралийская зоогеографическая область, основные группы позвоночных и история фауны.
3. Освоение млекопитающими воздушной среды.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 7**

#### *Основные вопросы*

1. Процесс цефализации у позвоночных.

2. Таксономическая структура типа членистоногих на уровне классов.
3. Критерии вида; внутривидовая систематика.

*Дополнительные вопросы*

1. Китообразные, их происхождение и эволюция.
2. Афротропическая зоогеографическая область, основные группы позвоночных и история фауны.
3. Приспособление млекопитающих к подземному образу жизни.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 8**

*Основные вопросы*

1. Эволюция зубной системы млекопитающих.
2. Принцип олигомеризации гомологичных органов.
3. Монофилия и полифилия.

*Дополнительные вопросы*

1. Отряд приматов, их характеристика и эволюция.
2. Индо-Малайская зоогеографическая область, основные группы позвоночных и история фауны.
3. Приспособление млекопитающих к лазящему образу жизни.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет №9**

*Основные вопросы*

1. Дивергенция, конвергенция и параллелизм.
2. Выход беспозвоночных на сушу; адаптации к жизни на суше.
3. Критерий опубликования в систематике.

*Дополнительные вопросы*

1. Хищные млекопитающие: их эволюция и структура отряда.
2. Неотропическая зоогеографическая область, основные группы позвоночных и история фауны.
3. Забота о потомстве у млекопитающих.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет №10**

*Основные вопросы*

1. Теории происхождения и эволюции млекопитающих.
2. Формирование вторичной полости тела.
3. Принцип приоритета в систематике.

*Дополнительные вопросы*

1. Таксономическая структура отряда грызунов.
2. Голарктическая зоогеографическая область, основные группы позвоночных и история фауны.
3. Миграции и кочевки у млекопитающих.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет №11**

*Основные вопросы*

1. Теории происхождения и эволюции пресмыкающихся.
2. Скелетные образования беспозвоночных.
3. Иерархия надвидовых таксонов и критерии их выделения.

*Дополнительные вопросы*

1. Происхождение и эволюция птиц.
2. Типы и значение разных типов перьев птиц.

3. Общая характеристика распространения птиц по зоогеографическим областям.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет №12**

#### *Основные вопросы*

1. Выход позвоночных на сушу.
2. Органы дыхания беспозвоночных.
3. Понятие о типе в номенклатуре.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Характерные черты пищеварительной системы птиц.
2. Линька птиц, её типы и сроки.
3. Адаптивная радиация в классе птиц.
4. По теме диссертации

### **Экзаменационный билет №13**

#### *Основные вопросы*

1. Эволюция пищеварительной системы позвоночных.
2. Органы зрения, механорецепторы, хеморецепторы беспозвоночных.
3. Понятие о монофилии и полифилии.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Современная система класса птиц.
2. Нервная система и органы чувств птиц.
3. Примеры конвергенции в классе птиц.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет №14**

#### *Основные вопросы*

1. Эволюция кровеносной системы позвоночных.
2. Первичнополостные животные.
3. Критерий опубликования в систематике.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Половая система птиц.
2. Миграции и кочевки птиц.
3. Примеры быстрого расширения ареалов птиц.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 15**

#### *Основные вопросы*

1. Эволюция нервной системы позвоночных.
2. Насекомые: общий план строения, основные отряды.
3. Современные концепции вида.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Характерные особенности черепа птиц.
2. Экологические группы птиц.
3. Приспособительные особенности поведения птиц зимой.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 16**

#### *Основные вопросы*

1. Происхождение, общая характеристика и система хордовых животных.
2. Основные элементы строения клетки Protozoa.
3. Пути биологического прогресса: ароморфозы, адаптивная радиация.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Класс хрящевые рыбы. Обзор отрядов и семейств. Распространение и промысел.
2. Способы определения возраста рыб. Понятие "регистрирующие структуры", их множество и свойства. Причины и механизмы формирования периодических элементов на регистрирующих структурах.
3. Характеристика распространения различных отрядов и основных семейств костистых рыб.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 17**

#### *Основные вопросы*

1. Происхождение наземных позвоночных. Особенности организации надкласса Тетрапод.
2. Первичнополостные животные.
3. Дивергенция, конвергенция и параллелизм в животном мире.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Круглоротые, класс миноги и класс миксины. Морфологические особенности, распространение и биология.
2. Зрительная система рыб. Значение зрительной рецепции в поведении рыб. Цветовое зрение.
3. Классификация миграций рыб. Миграционные циклы рыб. Адаптивное значение миграций.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 18**

#### *Основные вопросы*

1. Анамнии и амниоты: особенности морфо-функциональной организации и развития.
2. Эволюция выделительной системы беспозвоночных.
3. Географическое распространение животных и факторы, его определяющие. Понятие об ареале.
4. По теме диссертации.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Взгляды разных исследователей на систему рыб.
2. Сеймосенсорная система у рыб: структурная организация, иннервация, роль в поведении рыб.
3. Репродуктивное поведение. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб.

### **Экзаменационный билет № 19**

#### *Основные вопросы*

1. Развитие органов зрения и слуха позвоночных от рыб до птиц и млекопитающих.
2. Тип Porifera.
3. Критерии вида и их диагностика.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Ископаемые и ныне живущие группы рыбообразных и рыб, их характеристика.
2. Строение скелета у рыб. Его адаптивное значение.
3. Нерестовые миграции рыб. Причины возникновения нерестовых миграций. Ориентация рыб при миграциях.

### **Экзаменационный билет № 20**

#### *Основные вопросы*

1. Мочеполовая система позвоночных. Три типа почек.
2. Локомоция беспозвоночных.
3. Принцип приоритета в систематике.

*Дополнительные вопросы*

1. Костистые рыбы Teleostei, основные эволюционные преобразования в пределах этой группы и современные представления об их систематике.
2. Покровы рыб. Типы строения чешуи. Адаптивное значение потери чешуйного покрова у различных групп рыб.
3. Типы ареалов морских и пресноводных рыб. Причины образования амфицифических и амфибореальных ареалов.

**Экзаменационный билет № 21.**

*Основные вопросы*

1. Принцип олигомеризации гомологичных органов.
2. Эволюция выделительной системы.
3. Понятие о типе в номенклатуре.

*Дополнительные вопросы*

1. Таксономическая структура класса насекомых на уровне отряда.
2. Первичнополостные животные.
3. Циклы развития ленточных червей.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 22**

*Основные вопросы*

1. Учение о зародышевых листках.
2. Эволюция нервной системы.
3. Критерии вида; внутривидовая систематика.

*Дополнительные вопросы*

1. Таксономическая структура типа иглокожих.
2. Выход беспозвоночных на сушу; адаптации к жизни на суше.
3. Промысловые беспозвоночные.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 23**

*Основные вопросы*

1. Происхождение многоклеточности.
2. Эволюция дыхательной системы.
3. Монофилия и полифилия.

*Дополнительные вопросы*

1. Таксономическая структура типа моллюсков на уровне классов.
2. Явление паразитизма.
3. Метаморфоз насекомых.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 24**

*Основные вопросы*

1. Дивергенция, конвергенция, параллелизм.
2. Полость тела и её функции.
3. Цитогенетический и молекулярно-биологический подход в систематике.

*Дополнительные вопросы*

1. Полухордовые животные.
2. Тип Porifera.
3. Забота о потомстве у беспозвоночных.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 25**

*Основные вопросы*

1. Типы гастрюляции.
2. Пути биологического прогресса по А.Н.Северцову.
3. Принцип приоритета в систематике.

*Дополнительные вопросы*

1. Нервная система членистоногих.
2. Таксономическая структура типа плоских червей на уровне классов.
3. Ядовитые беспозвоночные.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 26**

*Основные вопросы*

1. Гомология и аналогия.
2. Эволюция половой системы.
3. Критерий пригодности в систематике.

*Дополнительные вопросы*

1. Таксономическая структура типа членистоногих на уровне классов.
2. Локомоция беспозвоночных животных.
3. Беспозвоночные – вредители с/х растений.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 27**

*Основные вопросы*

1. Принцип смены функций.
2. Эволюция выделительной системы.
3. Понятие о типе в номенклатуре.

*Дополнительные вопросы*

1. Первичнополостные животные.
2. Паразитические и ядовитые паукообразные.
3. Гермафродитизм, партеногенез, неотения.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 28**

*Основные вопросы*

1. Филэмбриогенез. Анаболия, девиация, архаллакис.
2. Таксономическая структура позвоночных животных на уровне классов.
3. Критерий опубликования в систематике.

*Дополнительные вопросы*

1. Цикл развития трематод.
2. Морфологические адаптации планктонных ракообразных.
3. Роль беспозвоночных животных в формировании почвы.
4. По теме диссертации.

**Экзаменационный билет № 29**

*Основные вопросы*

1. Принцип олигомеризации гомологичных органов.
2. Эволюция нервной системы.
3. Понятие о типе в номенклатуре.

*Дополнительные вопросы*

1. Таксономическая структура класса насекомых основные отряды.
2. Первичнополостные беспозвоночные.
3. Органы дыхания у моллюсков.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 30**

#### *Основные вопросы*

1. Формирование вторичной полости тела.
2. Выход позвоночных на сушу.
3. Иерархия таксонов.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Книдарии и ктенофоры.
2. Циклы развития паразитических нематод.
3. Метаморфоз насекомых.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 31**

#### *Основные вопросы*

1. Процесс цефализации у беспозвоночных.
2. Эволюция кровеносной системы у позвоночных животных.
3. Иерархия таксонов.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Тип Porifera.
2. Нервная система иглокожих.
3. Роль беспозвоночных в формировании литосферы.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 32**

#### *Основные вопросы*

1. Происхождение многоклеточных.
2. Покровы беспозвоночных и позвоночных животных.
3. Молекулярно-биологический подход в систематике.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Кишечнополостные животные.
2. Органы зрения у беспозвоночных.
3. Цикл развития широкого лентеца.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 33**

#### *Основные вопросы*

1. Таксономическая структура типа членистоногих.
2. Учение о зародышевых листках.
3. Понятие о типе в номенклатуре.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Класс Nematoda.
2. Эволюция раковины у моллюсков.
3. Промысловые ракообразные.
4. По теме диссертации.

### **Экзаменационный билет № 34**

#### *Основные вопросы*

1. Принцип смены функций.
2. Выход позвоночных на сушу.
3. Критерии вида в систематике.

#### *Дополнительные вопросы*



1. Кольчатые черви.
2. Локомоция членистоногих.
3. Колониальность кишечнополостных.
4. По теме диссертации.

### Экзаменационный билет № 35

#### *Основные вопросы*

1. Происхождение многоклеточности.
2. Освоение позвоночными воздушной среды.
3. Понятие о типе в номенклатуре.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Таксономическая структура типа моллюсков.
2. Цикл развития печёночной двуустки.
3. Морфологические адаптации планктонных ракообразных к среде обитания.
4. По теме диссертации.

### Экзаменационный билет № 36

#### *Основные вопросы*

1. Типы симметрии.
2. Анамнии и амниоты.
3. Внутривидовая систематика.

#### *Дополнительные вопросы*

1. Эволюция пищеварительного аппарата беспозвоночных.
2. Тип мшанки.
3. Промысловые моллюски.
4. 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. Гашев С.Н. Зоогеография и история фаун : учеб. пособие / С. Н. Гашев ; Тюмен. гос. ун-т, Приоритет. нац. проект "Образование", Инновац. образоват. прогр. ТюмГУ. - Тюмень : Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2008. - 255 с.
2. Дауда Т.А., Коцаев А.Г. Зоология беспозвоночных. Учебное пособие. Изд-во Лань, 2014.
3. Козлов С.А., Сибен А.Н., Лящев А.А. Зоология позвоночных животных. Учебное пособие. Изд-во Лань, 2018.
4. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. В двух частях. Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. М.: «Высш. Школа», 1979.
5. Основы зоологии : учеб. пособие[для студ.ВУЗов] / П.В. Матекин, О.А. Леонтьева. - М. : КДУ, 2007. - 293 с.
6. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. В двух томах. М.: "Мир", 1992.
7. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Палеозоология позвоночных: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М. : Изд. центр Академия, 2007. - 350 с.
8. Hickman Cleveland P., Keen Susan L., Larson Allan, Eisenhour David J., I'Anson Helen. Integrated Principles of Zoology, 17th Edition, 2016.

### **Дополнительная литература:**

1. Еськов Е.К. Биологическая история Земли [Текст] : учеб. пособие / Е. К. Еськов. - М. : Высш. школа, 2009. - 462 с.
2. Петров К.М. Биогеография: учебник для высшей школы / К.М. Петров ; С.-Петербург. гос. ун-т. - М. : Акад. проект, 2006. - 399 с.
3. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ: Учебник для студ.высш. учеб. заведений / А.Б. Ручин. - М. : Изд. дом "Академия", 2006. - 349 с.
4. Floyd E. Chidester. Zoology: A Textbook for College and University Students. Forgotten Books, 2018.

### **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>

## **13. 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.