

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка Российской академии наук  
(ПИН РАН)

«Утверждаю»

Директор ПИН РАН

Член-корреспондент РАН



С.В. Рожнов

«*12*» *декаб.* 2014 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Эволюционная палеонтология и проблемы филогенетики»**

Для подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 05.06.01 Науки о Земле

Направленность 25.00.02 «Палеонтология и стратиграфия»

Москва 2014

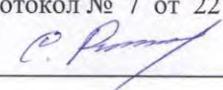
Разработчик:

Проф. А.К. Агаджанян

Рецензент:

Директор ПИН РАН, член-корр. РАН  С.В. Рожнов

Программа одобрена на заседании Ученого совета, протокол № 7 от 22 октября 2014 г.

Председатель ученого совета, член-корр. РАН  С.В. Рожнов

Рабочая программа составлена на основании: паспорта научной специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия», в соответствии с Программой-минимумом кандидатского экзамена по специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия» по геолого-минералогическим и биологическим наукам, утвержденной Приказом Минобрнауки РФ № 274 от 8. 10. 2007 г., требования ФГОС ВО «Науки о Земле», базовым учебным планом ПИН РАН по основной образовательной программе подготовки аспирантов.

#### **Краткая аннотация рабочей программы:**

Программа направлена на углубленное изучение современных достижений палеонтологии в разработке важнейших направлений современного естествознания, таких как эволюционная теория, эволюционная морфология, филогенетика, эволюция сообществ. Рассматриваются современные теории эволюции органического мира, основные закономерности филогенеза; на примере эволюционной истории позвоночных, как наиболее наглядной и хорошо изученной группы, рассматриваются механизмы различных эволюционных преобразований, приводятся реконструкции филогенезов конкретных групп.

#### **Содержание программы:**

1	Цели и задачи освоения дисциплины	2
2	Место дисциплины в структуре ООП	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в ходе освоения дисциплины	3
4	Структура и содержание дисциплины	5
5	Образовательные технологии	9
6	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов. Оценочные средства контроля успеваемости.	9
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
9	Кадровый состав	17

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения программы данной специальной дисциплины является формирование у аспирантов углубленных знаний по эволюционной палеонтологии и филогенетике, умений и навыков самостоятельной работы, ряда универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области фундаментальных и прикладных исследований по палеонтологии и стратиграфии. Главная цель курса – выявить причинно-следственные связи наблюдаемого процесса эволюции.

### **Задачи курса:**

- Дать представления о современных достижениях отечественной и мировой палеонтологии, о новейших материалах по эволюционной палеонтологии и филогенетике на примере эволюционной истории наземных позвоночных.
- Научить применять знания по геологии, седиментологии, тафономии для правильной трактовки результатов, полученных при изучении местонахождений ископаемых организмов.
- Научить применять знания по сравнительной анатомии, морфологии, биологии организмов для реконструкции конкретных филогенезов.
- Познакомить аспирантов с современными теориями эволюции органического мира.
- Подготовить аспирантов к практическому применению полученных знаний при осуществлении самостоятельных палеонтологических исследований.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к вариативному разделу блока 1 и является факультативной. Направлена на углубленное изучение эволюционных и филогенетических аспектов, которые палеонтология рассматривает как биологическая дисциплина. В случае выбора аспирантом обязательна для освоения на 2 и 3 году обучения (IV и V семестры). Дисциплина связана с рабочей программой специальной дисциплины «Палеонтология и стратиграфия», интегративно связана с Блоками 2 и 3 ООП: педагогическая практика и научно-исследовательская деятельность. Основные положения программы «Эволюционная палеонтология и проблемы филогенетики» входят в разделы программы-минимума кандидатского экзамена по специальности 25.00.02 «Палеонтология и стратиграфия»: «Филогенетика» и «Общие вопросы палеонтологии», что при выборе дисциплины обучающимся, способствует углубленной подготовке к кандидатскому экзамену.

### Требования к уровню подготовки, необходимому при освоении дисциплины и связь с предшествующими дисциплинами

Реконструкция популяций вымерших организмов базируется на понимании тафономических процессов, закономерностях формирования и развития популяций, на понимании законов микроэволюции и макроэволюции. Такое понимание предполагает и должно базироваться на знании законов седиментогенеза, данных исторической геологии, биологии, популяционной генетики.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в ходе освоения дисциплины**

### **Универсальные компетенции:**

- 1) УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- 2) УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области геологии, биологии и медицины;
- 3) УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- 4) УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке;
- 5) УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

#### **Общепрофессиональные компетенции:**

- 1) *ОПК-1* способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- 2) *ОПК – 2* – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшей школы;

#### **Профессиональные компетенции:**

- 1) *ПК-1* способность на основе базовых общепрофессиональных знаний теории и методологии палеонтологии, стратиграфии, закономерностей эволюционного развития основных групп живых организмов, палеобиогеографии, эволюции биосферы и филогенетики осуществлять планирование, организацию и проведение самостоятельных научных исследований в области палеонтологии и стратиграфии.
- 2) *ПК -2* готовность применять современную методику и технику палеонтологических и стратиграфических исследований, умение эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование при выполнении научно-исследовательских работ по палеонтологии и стратиграфии;
- 3) *ПК-3* способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза научной информации, владеть приемами представления результатов полевых и лабораторных палеонтологических и стратиграфических исследований, с учетом их специфики и применением современных информационно-коммуникативных технологий

Аспиранты, завершившие изучение дисциплины «Эволюционная палеонтология и проблемы филогенетики», должны достичь следующих результатов:

#### ***Знать:***

- основные понятия и закономерности процессов филогенеза;
- основные методические подходы к изучению процессов эволюции живых организмов;
- новейшие достижения в области исследования тафономии, биостратиграфии, систематики и филогенетики.

#### ***Уметь:***

- корректно пользоваться терминами;
- применять знания об эволюции живых организмов для объяснения процессов филогении, построения таксономической системы организмов и разработки биостратиграфических шкал для периодизации основных этапов развития таксонов и сообществ, слагавших биоту Земли на различных этапах ее существования, знать и уметь анализировать современную научную литературу, касающуюся закономерностей развития биосферы.

**Владеть:**

- теоретическими знаниями о путях и механизмах эволюции организмов;
- методикой и методологией изучения эволюционных процессов на палеонтологическом материале

**4. Структура и содержание дисциплины**

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых:

Таблица 1

	З. е.	часы
занятия лекционного типа	1,05	38
мероприятия текущего контроля успеваемости	0,23	8
мероприятие промежуточной аттестации	0,05	2
самостоятельная работа аспиранта	1,67	60

Дисциплина рассчитана на IV и V семестры, 2 и 3 год учебной работы.

Разделы дисциплины и виды занятий представлены в таблице 2.

Таблица 2. Разделы дисциплины и виды занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,  форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (часы), из них					Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и т.п.	Всего	Выполнение домашних заданий	Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение, написание рефератов
<b>Тема № 1. Палеонтология как основа эволюционных воззрений.</b>	26	12				1	13	7	7
1.1. Палеонтология как биологическая наука и ее связь с теорией эволюции.	2	2					2	-	-

1.2. Современные эволюционные теории.	6	2					2		3	3
1.3. Законы филогенеза	14	8					8		4	4
<b>Тема № 2. Закономерности эволюции на примере истории наземных тетрапод.</b>	<b>22</b>	<b>8</b>				<b>2</b>	<b>10</b>		<b>12</b>	<b>12</b>
2.1. Ключевые этапы экологической истории наземных позвоночных.	6	4							2	2
2.2. Морфофизиологические и экологические предпосылки становления гомойотермии.	4	-							4	4
2.3. Разделение адаптивных зон амфибий и рептилий. Сопряженная эволюция специализированных водных рептилий и амфибий.	2	2							-	-
2.4. Главные экологические события триасовой истории тетрапод. Сопряженная эволюция зверообразных рептилий и архозавров.	4	-							4	4
2.5. Экологическая история юрских и меловых наземных тетрапод.	4	2							2	2
<b>Тема № 3. Особенности эволюции основных групп наземных тетрапод.</b>	<b>18</b>	<b>6</b>				<b>2</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
3.1. Экологические и морфофизиологические предпосылки выхода позвоночных на сушу. Ключевые ароморфозы амфибий.	2	2							2	2
3.2. Ключевые ароморфозы рептильного уровня организации.	4	2							2	2
3.3. Особенности организации звероподобных и диапсидных рептилий.	4	2							2	2
3.4. Ключевые ароморфозы млекопитающих. Процесс маммализации.	4	-							4	4
<b>Тема 4. Эволюционная история основных групп наземных позвоночных.</b>	<b>40</b>	<b>12</b>				<b>2</b>	<b>14</b>		<b>26</b>	<b>26</b>
4.1. Время появления и адаптивная радиация крупнейших стволов амфибий.	4	2					2		2	2
4.2. Адаптивная радиация рептилиоморф:	16	6					6		10	10

антракозавры, парарептилии, синапсиды, диапсиды.										
4.3. Происхождение и адаптивная радиация млекопитающих. Особенности подклассов прототерия и терия. История прототерия и метатерия.	6	2					2		4	4
4.4. Радиация крупнейших филогенетических стволов плацентарных.	12	2					2		10	10
Промежуточная аттестация (зачет, защита реферата)	4	2					2		2	2
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>38</b>	-	-	-	<b>10</b>	<b>48</b>		<b>60</b>	<b>60</b>

## Содержание разделов

### Лекционный курс:

#### Тема № 1. Палеонтология как основа эволюционных воззрений

##### *1.1. Палеонтология как биологическая наука и ее связь с теорией эволюции.*

Лекция 1. Палеонтология как биологическая наука и ее связь с теорией эволюции. Палеонтологический метод в исторической геологии. Палеонтологическая летопись: характер ископаемых остатков, понятие о геологическом времени, понятие о тафономии; закономерная неполнота и редкость переходных форм в палеонтологической летописи. Эволюционизм – как одно из важнейших направлений современного естествознания. Реалии палеонтологической летописи и модели исторического морфогенеза. Причины и следствия возникновения эволюционных воззрений, история их развития от Аристотеля до А.Р. Уоллеса и Ч. Дарвина. Становление современной генетики и ее роль в развитии эволюционных теорий: Г. Мендель, А. Вейсман, Т.Х. Морган.

##### *1.2. Современные эволюционные теории.*

Лекция 2. Синтетическая теория эволюции. Значение работ С. С. Четверикова, Дж. Хаксли Ф. Добжанского, Н.В. Тимофеева-Ресовского, Э. Майра, А. Л. Тахтаджяна, Н.Н. Воронцова. Номогенез. Значение работ Л.С. Берга, А.А.Любищева. Эпигенетическая теория эволюции. Значение работ И. И. Шмальгаузена К. Уоддингтона, М.А. Шишкина, Н.А. Колчанова. Креоционизм.

##### *1.3. Законы филогенеза.*

Лекция 3. Эволюция как чередование длительных периодов специализации и кратких периодов дестабилизации; единство прерывистости и непрерывности филогенеза; редкость переходных форм в палеонтологической летописи. Параллельная эволюция, ее причины и феноменология; гомогения и гомоплазия; косвенное унаследование и потенциальная гомология; гомологические и гетерологические ряды Э.Д. Копа; мозаичная эволюция и принцип адаптивного компромисса; теория аристокенеза Г.Ф. Осборна. Ароморфоз как комплексное филогенетическое преобразование; специализация и ароморфоз; теория ключевого ароморфоза Н.Н. Иорданского; ароморфоз и аристокенез.

Лекция 4. Законы филогенеза. Специализация, ее причины и закономерности; принципы адаптивного компромисса А.П. Расницына; филогенетический цикл; дивергенция и адаптивная радиация: сходства, различия и причины.

Лекция 5. Законы филогенеза. теория эволюции сообществ В. В. Жерихина. Модель сопряженной эволюции сообщества и его таксономического и экологического разнообразия. Феномен понятия «игольное ушко» А.К. Агаджаняна, причины и следствия.

Лекция 6. Становление, развитие и противоречия современной молекулярной генетики.

## **Тема № 2. Закономерности эволюции на примере истории наземных тетрапод**

### *2.1. Основные этапы экологической истории наземных позвоночных.*

Наземные позвоночные как крупнейшие обитатели суши. Их роль и место в биоценозе. Основные этапы экологической эволюции растительноядных и плотоядных наземных позвоночных.

Лекция 7. Становление и сопряженная история субдоминантного и доминантного блоков в сообществе наземных тетрапод позднего палеозоя и мезозоя. Причины их слияния в кайнозое.

Лекция 8. Главные этапы экологической истории растительноядных наземных позвоночных. Предпосылки освоения растительных кормов крупными и мелкими тетраподами.

*2.3. Разделение адаптивных зон амфибий и рептилий. Сопряженная эволюция специализированных водных рептилий и амфибий.*

Лекция 9. Разделение адаптивных зон амфибий и рептилий. Сопряженная эволюция специализированных водных рептилий и амфибий.

### *2.5. Особенности экологической истории юрских и меловых наземных тетрапод.*

Лекция 10. Основные этапы и особенности экологической истории наземных тетрапод юрского и мелового периода. Юрский экологический кризис в сообществе наземных тетрапод, и его вероятные экологические предпосылки и последствия. Возможные экологические предпосылки вымирания динозавров в конце мела - начале палеоцена.

## **Тема № 3. Особенности эволюции основных групп наземных тетрапод**

*3.1. Морфофизиологические и экологические предпосылки выхода позвоночных на сушу*

Лекция 11. Морфофизиологические и экологические предпосылки выхода позвоночных на сушу. Ключевые ароморфозы амфибий, особенности их организации по сравнению с первично водными позвоночными и важнейшие морфофизиологические запреты их организации.

### *3.2. Ключевые ароморфозы рептильного уровня организации*

Лекция 12. Ключевые ароморфозы рептильного уровня организации. Особенности организации рептилий по сравнению с амфибиями. Преодоление рептилиями главных морфофизиологических ограничений организации, свойственных амфибиям. Основные направления адаптивной радиации крупнейших филогенетических стволов рептильного уровня организации. Главные экологические события карбоновой и пермской истории тетрапод.

*3.3. Особенности организации звероподобных рептилий. Особенности организации диапсидных рептилий*

Лекция 13. Особенности организации диапсидных рептилий (включая эвриапсид), главные направления их адаптивной радиации и связанные с этим

морфофизиологические преобразования организации. Оперение, как ключевой ароморфоз птиц. Особенности организации птиц по сравнению с их архозавровыми предками. Морфофизиологические и экологические предпосылки становления птиц.

#### **Тема № 4. Эволюционная история основных групп наземных позвоночных**

##### *4.1. Время появления и адаптивная радиация крупнейших стволов амфибий*

Лекция 14. Время появления, предки и адаптивная радиация крупнейших стволов амфибий. Лепоспондили и лабиринтодонты. Происхождение и краткая характеристика современных отрядов амфибий.

*4.2. Адаптивная радиация рептилиоморф: антракозавры, парарептилии, синапсиды, диапсиды*

Лекция 15. Проблемы происхождения и адаптивная радиация крупнейших филогенетических стволов рептилиоморф: антракозавры, парарептилии, синапсиды, диапсиды (включая эвриапсид).

Лекция 16. Адаптивная радиация крупнейших филогенетических стволов неодиапсид. Краткая характеристика основных групп: лепидозавры, ринхоцефалы (включая ринхозавров) и архозавры. Адаптивная радиация крупнейших филогенетических стволов архозавров. Характеристика основных групп: текодонты, крокодилы, птерозавры и динозавры (птицетазовые и ящеротазовые).

Лекция 17. Радиация крупнейших стволов синапсид: пеликозавры, дейноцефалы, аномодонты и териодонты. Характеристика основных групп: пеликозавры, дейноцефалы, аномодонты и териодонты (горгонопсы, тероцефалы, цинодонты). Маммализация в процессе филогенеза синапсид.

##### *4.3. Происхождение и адаптивная радиация млекопитающих.*

Лекция 18. Происхождение млекопитающих. Адаптивная радиация крупнейших филогенетических стволов. Характеристика класса млекопитающих. Особенности подклассов прототерия и терия. История прототерия. Распространение, история и характеристика основных групп метатерия.

##### *4.4. Радиация крупнейших филогенетических стволов плацентарных*

Лекция 19. Радиация крупнейших филогенетических стволов плацентарных. Проблемы происхождения и адаптивная радиация отдельных крупных групп (отрядов) ископаемых и современных плацентарных.

## **5. Образовательные технологии**

Лекции, проблемные семинары, коллоквиумы, индивидуальные консультации сотрудников Института – ведущих специалистов в данной области, участие в научных конференциях, научных школах молодых ученых, участие в подготовке и написании докладов, тезисов, научных статей, самостоятельная работа с коллекциями ископаемых позвоночных структурных подразделений ПИН РАН и Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов. Оценочные средства контроля успеваемости.**

### **6.1. Самостоятельная работа аспирантов:**

Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку. Конспектирование и реферирование фондовой и опубликованной научно-исследовательской и научно-методической литературы по тематическим блокам, в том числе с привлечением Интернет-ресурсов. Подготовка докладов, рефератов, научных сообщений и статей по конкретным разделам дисциплины и по темам, связанным с темой

научно-исследовательской работы (диссертации). Самостоятельная работа с музейными и монографическими коллекциями позвоночных ПИН РАН.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, рекомендованную научную литературу по тематике курса.

Темы и разделы тем, вынесенные на самостоятельное изучение аспирантов:

Тема №2. Закономерности эволюции на примере истории наземных тетрапод

*2.1. Основные этапы экологической истории наземных позвоночных*

Наземные позвоночные - крупнейшие животные суши. Автономия сообществ тетрапод в рамках биоценоза. Сообщество наземных тетрапод как сообщество "сборщиков урожая", производимого биоценозом.

Главные моменты экологической истории плотоядных наземных позвоночных. Принцип Н.П. Наумова: активная охота как предпосылка морфофизиологического прогресса в истории тетрапод.

Опережающая специализация хищников в эволюции мезозойских сообществ тетрапод. Экологические предпосылки опережающей специализации хищников и ее последствия для сообщества.

Причины отсутствия специализированных фитофагов среди легочных амфибий. Низкая эффективность фитофагии у мелких рептилий. Основные этапы освоения растительных кормов млекопитающими.

*2.2. Морфофизиологические и экологические предпосылки становления гомойотермии*

Морфофизиологические и экологические предпосылки становления основ гомойотермии. Особенности истории триасового сообщества наземных тетрапод в связи со становлением основ гомойотермии у предков млекопитающих, птиц и, возможно, птерозавров.

*2.4. Главные экологические события триасовой истории тетрапод. Сопряженная эволюция зверообразных рептилий и архозавров*

*2.5. Особенности экологической истории юрских и меловых наземных тетрапод*

Основные экологические события в истории наземных тетрапод на рубеже мела/палеогена. Переход млекопитающих в крупный размерный класс на рубеже мезозоя/кайнозоя: опережающая специализация растительноядных форм, дефицит крупных хищников в палеогеновых и реликтовых фаунах млекопитающих и их экологическая интерпретация.

Тема №3. Особенности эволюции основных групп наземных тетрапод.

*3.3. Особенности организации звероподобных рептилий. Особенности организации диапсидных рептилий.*

Особенности организации звероподобных рептилий как предков млекопитающих. Главные моменты процесса маммализации.

*3.4. Ключевые ароморфозы млекопитающих. Процесс маммализации.*

Ключевые ароморфозы млекопитающих, особенности их организации по сравнению с разными группами рептилий. Морфологические и экологические предпосылки маммализации.

Тема №4. Эволюционная история основных групп наземных позвоночных.

*4.2. Адаптивная радиация рептилиоморф: антракозавры, парарептилии, синапсиды, диапсиды.*

Адаптивная радиация эвриапсид. Краткая характеристика и особенности развития основных групп: ареосцелидии, ихтиоптеригии и завроптеригии.

#### 4.4. Радиация крупнейших филогенетических стволов плацентарных.

Краткая характеристика симметродонтов, эупантотериев, амблипод, дельтатеридий и древнейших насекомоядных, включая дриолестий.

Адаптивная радиация хищных млекопитающих. Проциониды и их производные (куньи, медвежьи, псовые, ластоногие). Виверры и их производные (кошачьи и гиеновые).

Происхождение и адаптивная радиация зайцеобразных (кенналестиды, заламдолестиды, эуримелиды, лагоморфы).

Основные группы и направления эволюции грызунов.

Адаптивная радиация неполнозубых. Распространение и характеристика основных стволов: трубкозубы, ящеры, ксенартры (ленивцы, муравьеды, броненосцы).

Кондилартры и адаптивная радиация южноамериканских копытных. Распространение и характеристика кондилартр, нотоунгулят, пиротериев, астрапотериев и литоптерн.

Возникновение и радиация непарнопалых. Характеристика основных групп: палеотерии, гиракотерии, лошадиные, бронтотерии, халикотерии, носороги, тапиры.

Характеристика и положение в системе отряда даманов. Адаптивная радиация слонообразных. Характеристика отрядов: сирен, десмоциллей, хоботных.

Происхождение и адаптивная радиация парнопалых. Характеристика основных групп: свинообразные, верблюды, жвачные (оленьки, олени, жирафы, антилокарпиды, полорогие).

Происхождение и адаптивная радиация приматов. Распространение и особенности основных групп: лемуры, долгопяты, широконосые обезьяны и узконосые обезьяны. Происхождение человека.

#### 6.2 Средства текущего и промежуточного контроля, методы и критерии оценки успеваемости

Текущая проверка усвоения материала дисциплины осуществляется в форме текущего собеседования с аспирантами после проведения каждого занятия. Применяется система «Вопрос-Ответ» (аспиранты задают преподавателю проблемные вопросы по пройденному материалу, преподаватель перед каждым занятием дает разъясняющие ответы).

Промежуточный контроль: коллоквиумы, проблемные семинары по укрупненным пройденным темам, участие в проведении научных школ и конференций с докладами, посвященными тематике пройденных разделов. На коллоквиумах аспиранты делают доклады-презентации по выбранной теме, участвуют в обсуждении контрольных тем, отвечают на вопросы преподавателя.

Примерный список тем докладов:

1. Современные эволюционные теории. Роль палеонтологии в их формировании и развитии.
2. Ароморфоз как комплексное филогенетическое преобразование.
3. Специализация, ее причины и закономерности.
4. Современные проблемы и вопросы эволюционных теорий.
5. Ключевые моменты экологической истории плотоядных наземных позвоночных.
6. Основные направления адаптивной радиации крупнейших филогенетических стволов диапсидных рептилий.
7. Юрский экологический кризис в сообществе наземных тетрапод и его экологические последствия.
8. Главные экологические события триасовой истории тетрапод.
9. Происхождение и адаптивная радиация птиц.
10. Происхождение млекопитающих и основные направления адаптивной радиации крупнейших филогенетических стволов.

Рубежный контроль:

Недифференцированный зачет в виде индивидуального собеседования с преподавателем по контрольным темам зачета: оценка «зачтено» / «не зачтено» в конце каждого семестра обучения: (темы 1 – 2 – IV семестр, темы 3 – 4 – V семестр). Оценивается уровень и полнота теоретических знаний, способность грамотно излагать материал, содержательность, логичность, смысловая и структурная завершенность ответов, способность предложить решение конкретной индивидуальной задачи, сформулированной преподавателем в ходе собеседования.

Список контрольных тем:

1. Предмет, объекты и методы палеонтологии. Палеонтология как биологическая наука. Палеонтология и теория эволюции. Палеонтологический метод в исторической геологии.
2. Палеонтологическая летопись: характер ископаемых остатков; понятие о геологическом времени; понятие о тафономии; закономерная неполнота и редкость переходных форм в палеонтологической летописи.
3. Законы филогенеза: эволюция как чередование длительных периодов специализации и кратких периодов дестабилизации; единство прерывистости и непрерывности филогенеза; редкость переходных форм в палеонтологической летописи.
4. Специализация, ее причины и закономерности; принципы адаптивного компромисса А.П. Расницына; филогенетический цикл; дивергенция и адаптивная радиация: сходства, различия и причины.
5. Ароморфоз как комплексное филогенетическое преобразование; специализация и арогенез; теория ключевого ароморфоза Н.Н. Иорданского; арогенез и аристокенез.
6. Параллельная эволюция, ее причины и феноменология; гомогения и гомоплазия; косвенное унаследование и потенциальная гомология; гомологические и гетерологические ряды Э.Д. Копа; мозаичная эволюция и принцип адаптивного компромисса; теория аристокенеза Г.Ф. Осборна.
7. Теория эволюции сообществ В. В. Жерихина. Модель сопряженной эволюции сообщества и его таксономического и экологического разнообразия.
8. Главные моменты экологической истории плотоядных наземных позвоночных. Принцип Н.П. Наумова: активная охота как предпосылка морфофизиологического прогресса в истории тетрапод.
9. Основные направления адаптивной радиации крупнейших филогенетических стволов рептильного уровня организации. Главные экологические события карбоновой и пермской истории тетрапод.
10. Особенности организации звероподобных рептилий как предков млекопитающих. Главные моменты процесса маммализации.
11. Особенности организации диапсидных рептилий (включая эвриапсид), главные направления их адаптивной радиации и связанные с этим морфофизиологические преобразования организации.
12. Оперение, как ключевой ароморфоз птиц. Особенности организации птиц по сравнению с их архозавровыми предками. Морфофизиологические и экологические предпосылки становления птиц.
13. Ключевые ароморфозы млекопитающих, особенности их организации по сравнению с разными группами рептилий. Морфологические и экологические предпосылки маммализации.
14. Время появления, предки и адаптивная радиация крупнейших стволов амфибий. Лепоспондили и лабиринтодонты. Происхождение и краткая характеристика современных отрядов амфибий.

15. Морфофизиологические и экологические предпосылки выхода позвоночных на сушу.
16. Адаптивная радиация рептилиоморф: антракозавры, парарептилии, синапсиды, диапсиды (включая эвриапсид). Краткая характеристика группы.
17. Наземные позвоночные как крупнейшие животные суши. Автономия сообществ тетрапод в рамках биоценоза. Сообщество наземных тетрапод как сообщество "сборщиков урожая", производимого биоценозом
18. Эвриапсиды. Краткая характеристика основных групп: ареосцелидии, ихтиоптеригии и завроптеригии.
19. Становление и сопряженная история субдоминантного и доминантного блоков в сообществе наземных тетрапод позднего палеозоя и мезозоя. Причины их слияния в кайнозое.
20. Адаптивная радиация крупнейших филогенетических стволов недиапсид. Краткая характеристика основных групп: лепидозавры, ринхоцефалы (включая ринхозавров) и архозавры.
21. Ключевые ароморфозы амфибий, особенности их организации по сравнению с первично водными позвоночными и важнейшие. Морфофизиологические запреты их организации.
22. Радиация крупнейших филогенетических стволов синапсид. Характеристика основных групп: пеликозавры, дейноцефалы, аномодонты и териодонты (горгонопсы, тероцефалы, цинодонты). Маммализация в процессе филогенеза синапсид.
23. Главные моменты экологической истории растительноядных наземных позвоночных. Предпосылки освоения растительных кормов крупными и мелкими тетраподами.
24. Юрский экологический кризис в сообществе наземных тетрапод и его вероятные экологические предпосылки.
25. Юрский экологический кризис в сообществе наземных тетрапод и его экологические последствия.
26. Ключевые ароморфозы амфибий, особенности их организации по сравнению с первично водными позвоночными и важнейшие. Морфофизиологические запреты их организации.
27. Ключевые ароморфозы рептильного уровня организации, особенности организации рептилий по сравнению с амфибиями. Преодоление рептилиями главных морфофизиологических ограничений организации, свойственных амфибиям.
28. Адаптивная радиация крупнейших филогенетических стволов архозавров. Характеристика основных групп: текодонты, крокодилы, птерозавры и динозавры (птицетазовые и ящеротазовые).
29. Причины отсутствия специализированных фитофагов среди легочных амфибий. Низкая эффективность фитофагии у мелких рептилий. Основные этапы освоения растительных кормов мелкими млекопитающими.
30. Происхождение млекопитающих. Адаптивная радиация крупнейших филогенетических стволов. Характеристика класса млекопитающих. Особенности подклассов прототерия и терия. История прототерия.
31. Опережающая специализация хищников в эволюции мезозойских сообществ тетрапод. Экологические предпосылки опережающей специализации хищников и ее последствия для сообщества.
32. Радиация крупнейших филогенетических стволов млекопитающих. Распространение, история и характеристика основных групп метатерия.
33. Морфофизиологические и экологические предпосылки становления основ гомойотермии. Особенности истории триасового сообщества наземных тетрапод в связи

со становлением основ гомойотермии у предков млекопитающих, птиц и, возможно, птерозавров.

34. Радиация крупнейших филогенетических стволов плацентарных. Краткая характеристика симметродонтов, эупантотериев, амблипод, дельтатеридий и древнейших насекомоядных, включая дриолестий.

35. Главные экологические события триасовой истории тетрапод. Сопряженная эволюция зверообразных рептилий и архозавров.

36. Адаптивная радиация хищных млекопитающих. Проциониды и их производные (куны, медвежьи, псовые, ластоногие). Виверры и их производные (кошачьи и гиеновые).

37. Разделение адаптивных зон амфибий и рептилий. Сопряженная эволюция специализированных водных рептилий и амфибий.

38. Происхождение и адаптивная радиация приматов. Распространение и особенности основных групп: лемуры, долгопяты, широконосые обезьяны и узконосые обезьяны. Происхождение человека.

39. Происхождение и адаптивная радиация зайцеобразных (кенналестиды, заламдолестиды, эуримелиды, лагоморфы).

40. Основные группы и направления эволюции грызунов.

41. Адаптивная радиация неполнозубых. Распространение и характеристика основных стволов: трубкозубы, ящеры, ксенартры (ленивцы, муравьеды, броненосцы).

42. Кондилартры и адаптивная радиация южноамериканских копытных. Распространение и характеристика кондилартр, нотоунгулят, пиротериев, астрапотериев и литоптерн.

43. Возникновение и радиация непарнопалых. Характеристика основных групп: палеотерии, гиракотерии, лошадиные, бронтотерии, халикотерии, носороги, тапиры.

44. Характеристика и положение в системе отряда даманов. Адаптивная радиация слоновобразных. Характеристика отрядов: сирен, десмостиелей, хоботных.

45. Происхождение и адаптивная радиация парнопалых. Характеристика основных групп: свинообразные, верблюды, жвачные (оленьки, олени, жирафы, антилокарпиды, полорогие).

Подготовка и защита реферата в конце освоения всего курса дисциплины. Тема реферата выбирается индивидуально, с учетом направлений научных исследований аспиранта, и согласуется с руководителем дисциплины. Защита реферата представляет собой устный доклад с презентацией (15 минут) и ответы на вопросы преподавателя и (при наличии нескольких обучающихся на курсе) аспирантов, а также иных участников образовательного процесса, присутствующих на защите, по теме реферата. Применяется рейтинговая оценка по пятибалльной шкале. Оценивается качество презентации, логичность и смысловое построение доклада, информативность, оригинальность представленного материала, способность заинтересовать аудиторию. Креативность выбранного подхода к подаче материала.

Примерные темы для рефератов:

1. Дивергенция крупнейших стволов животного мира первичноротых и вторичноротых.
2. Ранняя история хордовых.
3. История и адаптивное разнообразие Agnatha.
4. История кистеперых рыб Crossopterygii.
5. История кистеперых рыб Dipnoi, их расхождение со стволом Crossopterygii.
6. Происхождение и адаптивная радиация лабиринтодонтов.
7. История надотряда Неполнозубых Edentata (Mammalia).
8. Адаптивная радиация отряда Litopterna (Mammalia).

9. Морфологическое и адаптивное разнообразие Notoungulata (Mammalia). Успешное освоение дисциплины является допуском к кандидатскому экзамену по специальности.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### Основная литература

1. Габдуллин Р.Р., Ильин И.В., Иванов А.В. Эволюция Земли и жизни. М.: Издательство Московского университета. 2005.
2. Дробышевский С.В. Предшественники. Предки? Палеоантропы. М.:URSS. 2006. 263 с.
3. Дробышевский С.В. Предшественники. Предки? Архантропы. М.:УРСС. 2004. 342. с.
4. Иванов А.О., Черепанов Г.О. Ископаемые низшие позвоночные. СПб.: Изд-во С. Петербургского университета. 2007. 224 с.
5. Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Бесчелюстные и древние рыбы. Ред. Новицкая Л.И. М.: ГЕОС. 2004. 435 с.
6. Кэрролл Р. Палеонтология и эволюция позвоночных, (в трех томах), М., изд. "Мир", 1993.
7. Михайлова И.А. Палеонтология: 2-е изд., перераб. и дополн. (Сер. Классический университетский учеб.) / И.А. Михайлова, О.Б. Бондаренко/ Московский гос. ун-т. Реком. М-вом образ. Рос. Фед. в кач. учеб. для студ. высш. учеб. завед., обуч. по направл. и спец. "Геология". Москва. : Московский гос. ун-т, 2006. 592 с.: ил., табл.-Библиогр.: с. 550-553.
8. Основы палеонтологии. Млекопитающие. М.: Госгеолтехиздат, 1962. 421 с.
9. Основы палеонтологии. Бесчелюстные и рыбы. М.: Наука. 1964. 522 с.
10. Основы палеонтологии. Земноводные, пресмыкающиеся и птицы. М.: Наука. 1964. 722 с.
11. Развитие и смена органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя. Позвоночные. М.: Наука, 1978, 136 с.
12. Современная палеонтология. Методы, направления, проблемы, практическое приложение. Справочное пособие. Ред.: Меннер В.В., Макридин В.П. Т. 1. М.: Недра. 1988. 540 с.
13. Современная палеонтология. Методы, направления, проблемы, практическое приложение. Справочное пособие. В 2х томах. Ред.: Меннер В.В., Макридин В.П. Т. 2. М.: Недра. 1988. 922с.
14. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа, 1973. Т. 1. 432 с.
15. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа, 1977. Т. 2. 494 с.
16. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа, 1979. Т. 3. 528 с.
17. Татаринов Л.П. Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики. М.: Наука. 1976. 257 с.
18. Татаринов Л.П. Очерки по теории эволюции. М., Наука, 1987, 251 с.
19. Татаринов Л.П. Очерки по эволюции рептилий. // Труды Палеонтологического института РАН. Вып. 291.М., ГЕОС. 2009, 377 с.
20. Татаринов Л.П. Очерки по эволюции рептилий. Архозавры и зверообразные// Труды Палеонтологического института РАН. Вып. 290.М., ГЕОС. 2006, 231 с.
21. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Ископаемые высшие позвоночные. СПб.: Изд-во С. Петербургского университета. 2007. 202 с.
22. Черепанов Г.О., Иванов А.О. Палеозоология позвоночных. М.: Издательский центр

"Академия" 2007. 350 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Михайлова И.А. Палеонтология. Ч. 1 / И.А. Михайлова, О.Б. Бондаренко/ Московский гос. ун-т. Палеонтол. ин-т РАН. Фонд Ханса Раусинга. Москва. : Изд-во Московского ун-та, 1997. 448 с.: ил.- Библиогр.: с.436-438.
2. Михайлова И.А. Палеонтология. Ч. 2 / И.А. Михайлова, О.Б. Бондаренко/ Московский гос. ун-т. Палеонтол. ин-т РАН. Фонд Ханса Раусинга. Москва: Изд-во Московского ун-та, 1997. 495 с.: ил., табл.- Библиогр.: с. 474-475.
3. Симпсон Дж. Г. Великолепная изоляция. История млекопитающих Южной Америки. М.. Мир, 1983. 256 с.
4. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. М., Сов. наука, 1947.
5. Шмальгаузен И.И. Происхождение наземных позвоночных. М., Наука, 1964, 272 с.
6. Kermack K.A., Kielan-Jaworowska Z. Therian and non-therian mammals. Early Mammals. Ed. D. M. Kermack, K.A. Kermack. Supplem. N 1 Zool. J. Linnean Soc.,v. 50, 1971, p. 105-115
7. Kuhn O. Cotylosauria. Handb. Paläoherpet., T. 6, 1969, 88 S.
8. Kuhn O. Proganosauria, Bolosauria, Placodontia, Araeoscelidia, Trilophosauria, Rhynchocephalia, Protosauria. Handb. Paläoherpet, T. 9. 1969, 74 S.
9. Mesozoic mammals. Ed. J.A. Lillegraven, Z. Kielan-Jaworowska & W.A. Clemens. Univ. California Press, Berkeley-London, 1979, 511 P.
10. Kielan-Jaworowska Z., Cifelli R.L., Zhe-Xi Luo. Mammals from the age of Dinosaur. // Columbia University Press. New York. 2004. 630 p.
11. Szalay F.S., Novacek M.J., McKenna M.C. Editors. Mammal Phylogeny. Mesozoic Differentiation, Multituberculates, Monotremes, Early Therians, and Marsupials. New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest: Springer-Verlag. 1993. 249 p.
12. Szalay F.S., Novacek M.J., McKenna M.C. Editors. Mammal Phylogeny. Placentals. New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest: Springer-Verlag. 1993. 321 p.

### **Рекомендуемые периодические издания:**

Палеонтологический журнал  
Стратиграфия. Геологическая корреляция  
Бюллетень МОИП

### **Интернет-ресурсы:**

Аспирантам во время практической и самостоятельной работы рекомендуется пользоваться материалами по палеонтологии и стратиграфии, размещенными в свободном доступе на сайтах [jurassic.ru](http://jurassic.ru), [evolbiol.ru](http://evolbiol.ru), [paleo.ru](http://paleo.ru), [macroevolution.narod.ru](http://macroevolution.narod.ru).

Также доступны следующие информационные ресурсы:

- Science Direct База журналов издательства Elsevier (<http://www.sciencedirect.com/science>)
- SpringerLink. База журналов издательства Springer (<http://www.springerlink.com>)
- Поисковая система издательства Elsevier (<http://www.elsevier.com>)
- Поисковая система издательства Springer (<http://www.springer.com>)
- Wiley Электронная библиотека (<http://onlinelibrary.wiley.com/>)
- база данных Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ) - электронные реферативные журналы

– Научная электронная библиотека e-LIBRARY (<http://elibrary.ru>).

Иные электронные ресурсы:

– Автоматизированная информационно-библиотечная система «МАРК-SOL – версия для минибиблиотек» (MARC21).

Учебно-методические материалы: программа-минимум ВАК.

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

Конференц-зал, оборудованный необходимым демонстрационным оборудованием. Учебный кабинет №1 для проведения коллоквиумов и семинаров, рабочие места в лабораториях для проведения индивидуальных консультаций, проблемных семинаров, самостоятельной работы аспирантов.

Для выполнения рефератов и подготовки презентаций и докладов, работы с ресурсами сети Интернет аспиранты используют персональные компьютеры, оснащенные необходимым лицензионным программным обеспечением, к которым они имеют доступ в пределах своей лаборатории (своего рабочего места), объединенные в локальную компьютерную сеть. Локальная сеть ПИН РАН полностью охватывает здание института. Сеть объединяет все стационарные рабочие станции института, обеспечивая обмен информацией и совместный доступ к ресурсам сети. В составе локальной сети института. Общее количество стационарных компьютеров в сети – 120.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины аспирантов в ПИН РАН (функции библиотеки) выполняет Научный отдел комплектования информационных изданий (ОКИИ). Отдел располагает уникальным, постоянно обновляющимся фондом печатных информационных изданий по всем вопросам палеонтологии и смежных областей знаний: насчитывает более 50 000 наименований и более 1 200 000 единиц хранения. Отдел подключен к системе межбиблиотечного обмена БЕН РАН, системе комплектования информационных изданий БЕН РАН, имеет систему библиотечных каталогов и библиотечного абонемента, рабочие места для научных сотрудников и аспирантов Института, доступ on-line к электронным библиотекам и базам данных периодических научных изданий, что позволяет ему выполнять функции библиотеки для сотрудников и аспирантов ПИН РАН.

Все аспиранты и сотрудники ПИН РАН имеют право пользоваться ресурсами библиотечного пункта ОБН РАН Библиотеки естественных наук РАН, который расположен в здании Института (Ленинский пр. д. 33), оборудованным доступом к электронным библиотекам и иным электронным информационным ресурсам, и ресурсами БЕН РАН.

Монографические коллекции позвоночных структурных подразделений ПИН РАН и коллекции Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова, насчитывающие более 6 000 единиц хранения.

### **9. Кадровый состав.**

профессор А.К. Агаджанян

К.б.н. А.Г. Сенников

Н.с. А.С. Раутиан

К.б.н. О.А. Лебедев

К.б.н. Н.В. Зеленков

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ЗА  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения и изменения:

