

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт естественных наук и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке

В.В. Кружаев

«__» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория систематики

Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа Зоология	Код ОП 06.06.01
Направление подготовки Биологические науки	Код направления и уровня подготовки 06.06.01
Уровень подготовки - подготовка кадров высшей квалификации	
Квалификация, присваиваемая выпускнику <i>Исследователь. Преподаватель - исследователь</i>	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 30.07.2014, номер приказа 871 с изменениями от 30.04.2015, приказ № 464
ФГОС ВО	

СОГЛАСОВАНО
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
КАДРОВ ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Иванов Александр Владимирович	К.б.н	доцент	зоологии	

Рекомендовано учебно-методическим советом Института Естественных Наук

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 1 от 26.09.2017 г.

Начальник ОП НПК

О.А. Неволлина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ СИСТЕМАТИКИ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Теория систематики» осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина относится к вариативной части программы и является дисциплиной по выбору.

Филогенетическая систематика ставит своей задачей изучение конкретных путей исторического развития организмов. Большой вклад в развитие этого направления внес выдающийся немецкий биолог Вилли Хенниг. До Хеннига считалось, что все возможные в систематике классификационные методы так или иначе связаны с оценкой сходств и различий организмов. До работ Хеннига и его последователей систематику характеризовал крайне нестрогий подход в изучении отношений родства. После Ч. Дарвина приемы построения классификаций не претерпели заметных изменений: в основе классификационных схем по-прежнему лежал анализ сходств и различий организмов. Радикально, однако, изменилась интерпретация сходственных связей. Сходство стало пониматься как показатель родства.

Таксономия (от греч. *taxis* - расположение и *nomos* - закон) – наука об объединении живых существ в группы на основании анализа присущих им признаков. В ходе развития этой науки возникло пять фундаментальных теорий, стремившихся обосновать необходимость таксономических исследований: эссенциализм, номинализм, эмпиризм, эволюционизм и номотетическая систематика. Первые три из них были созданы философами, и лишь впоследствии применены в биологии.

Таксономия как научная дисциплина, обладающая специфическими методами исследования, получила широкое распространение во всех областях знания как естественного, так и гуманитарного направления.

Курс «Теория систематики» направлен на изучение разнообразия биологических объектов в виде стройных классификационных схем, на основании каких процедур происходит объединение объектов в таксон и придания ему определенного ранга. Кроме того, немаловажным моментом в усвоении материала выступает знакомство с положениями различных направлений и школ систематики.

Курс состоит из лекций и самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает в себя работу с научной литературой и выполнение работ по проблеме. Лекционные занятия проводятся для знакомства с методиками определения различных таксономических групп и программами филогенетического анализа признаков.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: о разнообразии биологических объектов, понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, о методах наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

Уметь: обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; оперировать современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): современными экспериментальными методами работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	104	0,6	104
6.	Промежуточная аттестация	зачет	0.25	3(4)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	4,85	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р.1.	Теории таксономии	Рассмотрение основных концепций: эссенциализм, номинализм, эмпиризм, эволюционизм и номотетика.
Р.2.	Таксономическая иерархия	Классификация и таксон; таксономические категории.
Р.3.	Методология таксономии	Методы анализа таксономических данных

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы: «не предусмотрено»

4.2. Практические занятия: «не предусмотрено»

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ:

«не предусмотрено»

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ: «не предусмотрено»

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ): «не предусмотрено»

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов: «не предусмотрено»

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов): «не предусмотрено»

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ: «не предусмотрено»

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ): «не предусмотрено»

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ: «не предусмотрено»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов: «не предусмотрено»

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р.1.				*								
Р.2.				*								
Р.3.				*								

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 1)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Рекомендуемая литература

Расчет экзemplярности исходя из 15 студентов.

7.1.1.Основная литература

Майр Э. Принципы зоологической систематики. – М.: Мир, 1971. – 454 с.
<URL:<http://elar.urfu.ru/handle/10995/1761>>.

Cavalier-Smith T. 1993. Kingdom Protozoa and Its 18 Phyla // MICROBIOLOGICAL REVIEWS, Vol. 57, No. 4 p. 953-994. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC372943/>

Cavalier-Smith T. 1998. A revised six-kingdom system of life // Biol. Rev. Vol. 73, pp. 203-266.
DOI: 10.1111/j.1469-185X.1998.tb00030.x

Cavalier-Smith T. et al. 2014. Multigene eukaryote phylogeny reveals the likely protozoan ancestors of opisthokonts (animals, fungi, choanozoans) and Amoebozoa // Molecular Phylogenetics and Evolution. Vol. 81, pp. 71–85. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.08.012>

Goloboff P.A. et al. 2009. Phylogenetic analysis of 73 060 taxa corroborates major eukaryotic groups // Cladistics, Vol. 25, pp. 211–230 **DOI:** 10.1111/j.1096-0031.2009.00255.x

Kluge A.G. et al. 1998. Total Evidence Or Taxonomic Congruence: Cladistics Or Consensus Classification // Cladistics, Vol. 14, pp. 151–158. **DOI:** 10.1111/j.1096-0031.1998.tb00328.x

Lipscomb D.L. et al. 1998. Support, Ribosomal Sequences and the Phylogeny Of The Eukaryotes // Cladistics, Vol. 14, pp. 303–338. **DOI:** 10.1111/j.1096-0031.1998.tb00341.x

Matthias Bernt et al. 2013. A comprehensive analysis of bilaterian mitochondrial genomes and phylogeny // Molecular Phylogenetics and Evolution, Vol. 69, pp. 352–364.
<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.05.002>

Nixon K.C., Carpenter J. V. 2000. On the Other «Phylogenetic Systematics» // Cladistics, Vol. 16, pp. 298–318. **DOI:** 10.1111/j.1096-0031.2000.tb00285.x

Nosenko T. et al. 2013. Deep metazoan phylogeny: When different genes tell different stories // Molecular Phylogenetics and Evolution, Vol. 67, pp. 223–233.
<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.01.010>

Page R.D.M. 2001. NDE: NEXUS Data Editor 0.5.0. University of Glasgow, Glasgow.
<http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/NDE/manual.html>

Sina M. Adl et al., 2005. The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists // J. Eukaryot. Microbiol., 52(5), pp. 399–451. **DOI:** 10.1111/j.1550-7408.2005.00053.x

Sina M. Adl et al., 2012. The Revised Classification of Eukaryotes // J. Eukaryot. Microbiol., 59(5), pp. 429–493. **DOI:** 10.1111/j.1550-7408.2012.00644.x

- Serreno P. C. 2007. Logical basis for morphological characters in phylogenetics // *Cladistics*, Vol. 23, pp. 565–587. DOI: 10.1111/j.1096-0031.2007.00161.x
- Serreno P. C. 2009. Comparative cladistics // *Cladistics*, Vol. 25, pp. 624–659. DOI: 10.1111/j.1096-0031.2009.00265.x
- Zrzav' J. et all. 1998. Phylogeny of the Metazoa Based on Morphological and 18S Ribosomal DNA Evidence // *Cladistics*, Vol. 14, pp. 249–285. DOI: 10.1111/j.1096-0031.1998.tb00338.x

7.1.2.Дополнительная литература

- Воронин Ю.А. Теория классифицирования и ее приложения. – Н.: Наука, 1985. – 230 с. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Жерихин В.В. Избранные труды по палеоэкологии и филогенетике. –М.: КМК, 2003. – 542 с. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Зуев В.В. Проблема реальности в биологической таксономии. – Н.: НГУ, 2002. – 192 с. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Иванов Д.Л. Типология как средство описания таксономического разнообразия (декларация типологии) // Сб. тр. Зоол. муз./ Зоол. муз. МГУ. 1996. Т. 34. С. 155-163. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Канаев И.И. Очерки истории проблемы морфологического типа от Дарвина до наших дней. – М.-Л.: Наука, 1966. – 208 с. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Куприянов А.В. Предыстория биологической систематики: «народная таксономия» и развитие представлений о методе в естественной истории конца XVI – начала XVIII вв. – СПб.: Изд-во Европ. Ун-та в Санкт-Петербурге, 2005. – 60 с. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Любарский Г.Ю. Архетип, стиль и ранг в биологической систематике. – М.: КМК Ltd., 1996. – 436 с. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Павлинов И.Я. Слово о современной систематике // Тр. Зоол. муз. / Зоол. муз. 1996. Вып. 34. С. 7-54. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Расницын А.П. Процесс эволюции и методология систематики // Тр. Русск. энтомол. общ-ва, 2002. Т. 73. – С. 1-108. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Старобогатов Я.И. Естественная система, искусственные системы и некоторые принципы филогенетических и систематических исследований // Систематика и филогения беспозвоночных. – М.: Наука, 1989. – С. 191-227. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Старобогатов Я.И. Принципы оценки ранга высших таксонов // Систематика и филогения беспозвоночных. – М.: Наука, 1990. – С. 10-13. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
- Эпштейн В.М. Философия систематики. – М.: КМК, 2003. – 352 с. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

Araújo dos Santos L. et al. 2014. Relationship between protozoan and metazoan communities and operation and performance parameters in a textile sewage activated sludge system // European Journal of Protistology, Vol. 50, pp. 319–328. <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2014.03.005>

Beutel R.G. et al. 2000. Phylogenetic Relationships of the Suborders of Coleoptera (Insecta) // Cladistics, Vol. 16, pp. 103–141. DOI: 10.1111/j.1096-0031.2000.tb00350.x

Edgecombe G.D. et al. 2000. Arthropod Cladistics: Combined Analysis of Histone H3 and U2 snRNA Sequences and Morphology // Cladistics, Vol. 16, pp. 155–203. DOI: 10.1111/j.1096-0031.2000.tb00352.x

Giribet G. et al. 2000. A Review of Arthropod Phylogeny: New Data Based on Ribosomal DNA Sequences and Direct Character Optimization // Cladistics, Vol. 16, pp. 204–231. DOI: 10.1111/j.1096-0031.2000.tb00353.x

Moreira D. 2007. et al. Global eukaryote phylogeny: Combined small- and large-subunit ribosomal DNA trees support monophyly of Rhizaria, Retaria and Excavata // Molecular Phylogenetics and Evolution, Vol. 44, pp. 255–266. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.11.001>

7.2. Методические разработки: «не используются»

7.3. Программное обеспечение:

Nexus (создание матрицы):

Nexus data editor

<http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/NDE/nde.html>

PAUP4 (филогенетический анализ признаков):

ограниченная лицензионная версия (триал):

<http://paup.phylosolutions.com/get-paup/>

TNT (филогенетический анализ признаков):

<http://www.zmuc.dk/public/phylogeny/tnt/>

TreeView (построение деревьев):

<http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html>

7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://taxonomicon.taxonomy.nl/>

<http://www.zoobank.org/>

<http://cat.cisti.nrc.ca/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm> - Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна».

<http://www.morphobank.org/>

<http://www.macclade.org/>

<http://en.bio-soft.net/tree.html>

<http://www.molecularevolution.org/software/phylogenetics/paup>

<http://evolution.genetics.washington.edu/phylip/software.pars.html>

<http://www.megasoftware.net/mega.php>

<http://mrbayes.sourceforge.net/manual.php>
<http://phylogeny.lirmm.fr/phylo.cgi/index.cgi>
<http://mesquiteproject.wikispaces.com/>

7.5. Электронные образовательные ресурсы - отсутствуют

. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Мультимедийная аудитория вместимостью 15 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащённая современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее программное обеспечение.

Лабораторное помещение на 15 посадочных мест. Лабораторное помещение оснащено микроскопами, измерительными инструментами.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.2.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий: *«не предусмотрено»*

8.2.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий: *«не предусмотрено»*

8.2.3. Примерные контрольные кейсы : *«не предусмотрено»*

8.2.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Предмет систематики. Первые осознанные классификации живых существ в античное время.
2. Особенности систематического знания в эпохи Средневековья и Возрождения. Основные направления систематики в Европе.
3. Положение систематики во время господства эволюционных идей в биологии.
4. Искусственные и естественные системы.
5. Таксономическая иерархия. Понятие «таксон» и ранг таксона. Принципы выделения таксонов.
6. Филогенетика.
7. Номенклатура. Понятие биномена и тринomensа.
8. Основные правила и понятия Кодекса зоологической и ботанической номенклатуры.
9. Диагностика.
10. Типы классификаций.
11. Типы дихотомических ключей. Принципы построения.
12. Методы систематики. Процесс систематизации.
13. Определение исходного множества.
14. Выделение элементарных таксонов.
15. Группировка элементарных таксонов.
16. Итерация. Способы задания системы. Числовые закономерности.
17. Основные современные направления в систематике.
18. Нумерическая систематика.
19. Кладистическая систематика.
20. Установление полярности признака. Построение кладограммы.
21. Монофилетические группы. Ранг таксонов.
22. Типологическая систематика. Архетип и стиль. Ядро и периферия. Ранг.

8.2.5. Перечень примерных вопросов для экзамена: *«не предусмотрено»*