

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
**«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.
Бербекова» (КБГУ)**

Институт химии и биологии

**Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ
живых систем**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель образовательной
программы** _____ А.Ю. Паритов

Директор института
_____ А.М. Хараев

« ____ » _____ 20 ____ г.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б.1.В.ДВ.06.01 «СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЦИТОГЕНЕТИКА И
КАРИОСИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ»**

Для специальности – 06.03.01 – Биология
Направления подготовки «Биология»
Профиль подготовки: «Биоэкология»
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр
Форма обучения
Очно-заочная форма обучения

Нальчик, 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Сравнительная цитогенетика кариосистематика животных»

сост. Дзуев Р.И. -Нальчик: КБГУ, 2020, стр. 13

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для преподавания дисциплины (модуля) *вариативной* части студентам *очно-заочной* формы обучения по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 – Биология.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) «Биология» 06.03.01 – Биоэкология утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации

(дата и номер приказа) «07» августа 2014 №937

Составитель _____ Р.И. Дзуев

3.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Основной **целью** вариативной дисциплины «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных» является формирование у студентов представления о Закономерностях изменчивости кариотипа животных с учётом высотно - поясной структуры горных ландшафтов, внутривидовой и межвидовой трансформации кариотипа животных. Для современного биоэколога имеет важное значение так же экологическое образование, т.е. понимание системного подхода современной экологии.

Задачи изучения спецдисциплины:

- познание основных типов (форм) метафазных хромосом и проявления их изменчивости;
- освоение навыков работы со световым микроскопом для анализа метафазных пластинок и их фотографирования;
- овладения методами сравнительной цитогенетики и кариосистематики;
- приобретение способности объективно оценивать эволюционный смысл изменчивости кариотипа, его систематико – таксономический вес.

3.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной ОПОП

Освоение данной дисциплины является одним из этапов подготовки дипломированных бакалавров биологов и изучается в 7 семестре на 4 курсе. Программа курса составлена с учетом требований типовой программы учебных дисциплин для высших учебных заведений. Дисциплина «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных» относится к дисциплинам вариативной части Б.1.В.ДВ.06.01 и преподается в течение 7 семестра на 4 курсе бакалавриата студентам очно-заочной формы обучения.

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них лекционных - 14 часов, лабораторных 14 часов для самостоятельной работы – 53 часа, заканчивается экзаменом – 27 часов.

Обучение студентов биоэкологов ОЗФО в институте химии и биологии осуществляется на основе преемственности знаний и умений и компетенций, полученных на курсах общеобразовательных дисциплин. Для усвоения содержания вариативной дисциплины «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных» необходимы значение курсов биологии общеобразовательной, зоология позвоночных животных, общая генетика, эволюционное учение, биогеография, учение о высотно-поясной структуре горных ландшафтов Кавказа.

3.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически авизировать информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК – 2);

Студент по итогам изучения курса должен:

Знать:

- принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

- фундаментальные законы цитогенетики: этапы развития кариологических исследований; новейшие достижения и законы эволюции; молекулярные основы наследственности изменчивости, цитогенетические методы анализа.

Уметь: применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой. Содержание дисциплины. Систематика как наука. Основные задачи и принципы

Владеть:

- основными понятиями в области цитогенетических исследований;
- навыками проведения лабораторных работ на микропрепаратах хромосом;
- идентифицировать метафазные хромосомы по морфологии различными методиками оценки функционального состояния хромосом.

3.4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Содержание разделов дисциплины

Тематический план дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение в теорию эволюции	Цели и задачи дисциплины. История становления и значение дисциплины в систематике и филогении животных	К, ЛР, Р
2	Таксономические категории	Популяция как морфофункциональная единица эволюции. Вид. Определение. Категории вида.	К, ЛР, Р

3	Кариотиосистематика млекопитающих	Морфология и методы исследования метафазных хромосом. Приготовление микропрепаратов хромосом из костного мозга. Рутинная окраска хромосом.	К, ЛР, Р
4	Кариотип как систематический признак	О сходстве и различии хромосомного набора отряда Насекомоядные млекопитающие. Хромосомный полиморфизм среди насекомоядных млекопитающих Кавказа.	К, ЛР, Р
5	Виды – двойники среди млекопитающих Кавказа	О морфологической и цитогенетической сходстве видов-двойников среди млекопитающих. Методы выявления видов-двойников в природных условиях.	К, ЛР, Р
6	Особенности кариотипической эволюции млекопитающих в горах Кавказа	Значение различных методов окраски метафазных хромосом (С-полос, Y-полос, NOR – окраска). Влияние высотно-поясной структуры горных ландшафтов на изменчивость кариотипа млекопитающих Кавказа.	К, ЛР, Р

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	I семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	42	42
Лекции (Л)	14	14

Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Самостоятельная работа (в часах):	53	53
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)		
Самостоятельное изучение разделов	53	53
Самоподготовка		
Курсовая работа (КР)		
Курсовой проект (КП)		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

ЛЕКЦИИ

Тематический план лекций по курсу «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных»

№	Тема	Литература
1	Систематика как наука. Основные задачи и принципы систематики, уровень систематики	1. Абиндер Е.М. Кариология и эволюция ластоногих. М.: Наука, 1980. С. 151. 2. Васильев В.П. Эволюционная кариология рыб. М.: Наука, 1980. 151с. 3. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: ООО КМК, 2004. С. 3-431. 4. Дзуев Р.И. Хромосомной набор млекопитающих Кавказа. Нальчик: Из-во Эльбрус, 1998. 5. Дзуев Р.И., Хуламханова М.М., Сижаева А.М. Молекулярная систематика и эколого-биологические особенности гудаурской полевки (<i>Ch. gud Sat.</i> , 1909) на Кавказе. Монография. Махачкала: Эко-пресс, 2011. С.206. 6. Орлов В.Н. Кариосистематика млекопитающих М.: Наука, 1974. 207с.
2	Понятие о виде. Таксономические категории. История изучения хромосомных наборов позвоночных животных	
3	Морфология и методы исследования метафазных хромосом. Классификация хромосом. Хромосомный набор соматической клетки. Приготовление микропрепаратов хромосом	
4	Хромосомные мутации и эволюционные преобразования кариотипа позвоночных животных. Структура изменения хромосом: делеции, дупликации, инверсии, тандемные слияния	
5	Эволюционные преобразования половых хромосом. Делеция, полное отсутствие одной X-хромосомы у самок. Транслокационные соединения половых хромосом с аутосомами. Виды с недостаточно изученным определением пола и половыми хромосомами	
	Кариотип как систематический признак.	

6	О сходстве и различии кариотипов. Кариотип и адаптация. Хромосомный полиморфизм у млекопитающих.	7. Орлов В.Н., Булатова Н.Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. М.: Наука, 1988. 405с.
7	Цитогенетические различия как изолирующий механизм. Виды- двойники и возможность симпатрического и аллопатрического видообразования. Изолирующий механизм	8. Оно С. Генетические механизмы прогрессивной эволюции. М.: Мир, 1985. 300с. 9. Электронная библиотека КБГУ. – http://lib.kbsu.ru

Лабораторные работы*

№	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	Систематика как наука. Основные задачи и принципы систематики, уровень систематики	2
2	Понятие о виде. Таксономические категории. История изучения хромосомных наборов позвоночных животных	2
3	Морфология и методы исследования метафазных хромосом. Классификация хромосом. Хромосомный набор соматической клетки. Приготовление микропрепаратов хромосом	2
4	Хромосомные мутации и эволюционные преобразования кариотипа позвоночных животных. Структура изменения хромосом: делеции, дупликации, инверсии, тандемные слияния	2
5	Эволюционные преобразования половых хромосом. Делеция, полное отсутствие одной X-хромосомы у самок. Транслокационные соединения половых хромосом с аутосомами. Виды с недостаточно изученным определением пола и половыми хромосомами	2
6	Кариотип как систематический признак. О сходстве и различии кариотипов. Кариотип и адаптация. Хромосомный полиморфизм у млекопитающих.	2
7	Цитогенетические различия как изолирующий механизм. Виды- двойники и возможность симпатрического и аллопатрического видообразования. Изолирующий механизм	2
	Итого	14

Тематический план лабораторных работ по курсу «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных»

№ п/п	Тема	Литература	Оборудование
1	<p>Приготовление микропрепаратов метафазных хромосом млекопитающих. Микро-и макрометоды. Метод высушенных препаратов.</p> <p><u>Цель:</u> Освоить методику приготовления «высушенных препаратов» хромосом у млекопитающих; различные методы окраски метафазных хромосом (рутинная и дифференциальная). Уметь анализировать метафазные пластинки хромосом и их кариотипирования. Научиться составлять кариограмму из метафазных пластинок, уметь провести анализ и описать кариотип отдельных видов позвоночных животных, а также определить его систематико-таксономический вес.</p>	<p>Абиндер Е.М. Кариология и эволюция ластоногих. М.: Наука, 1980. С. 151.</p> <p>Васильев В.П. Эволюционная кариология рыб. М.: Наука, 1980. 151с.</p> <p>Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: ООО КМК, 2004. С. 3-431.</p> <p>Дзуев Р.И. Хромосомной набор млекопитающих Кавказа. Нальчик: Из-во Эльбрус, 1998.</p> <p>Дзуев Р.И., Хуламханова М.М., Сижажева А.М. Молекулярная систематика и эколого-биологические особенности гудаурской полевки (Ch. gud Sat., 1909) на Кавказе. Монография. Махачкала: Эко-пресс, 2011. С.206.</p>	<p>Методические материалы, проектор, кариотипы, интерактивная доска, химреактивы, инструменты, покровные и предметные стекла, микроскопы, метафазные пластинки, фото пленка, бумага для черчения, клей ПВА и т.д.</p>
2	<p>Способы окраски метафазных хромосом. Анализ хромосомных микропрепаратов и кариотипирование.</p> <p><u>Цель:</u> Освоить методику приготовления различных видов красителей и способов окраски. Уметь провести дифференциальную окраску (G-полное, C-блоков, NOR-окраску) метафазных хромосом позвоночных животных; анализировать дифференциально окрашенных микропрепаратов хромосом с последующим их фотографированием под микроскопом и отпечатки с негативов фотографии метафазных пластинок</p>	<p>Орлов В.Н. Кариосистематика млекопитающих М.: Наука, 1974. 207с.</p> <p>Орлов В.Н., Булатова Н.Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. М.: Наука, 1988. 405с.</p> <p>Оно С. Генетические механизмы прогрессивной эволюции. М.: Мир, 1985. 300с.</p> <p>Электронная библиотека КБГУ</p>	<p>Методические материалы, проектор, кариотипы, интерактивная доска, химреактивы, инструменты, покровные и предметные стекла, микроскопы, метафазные пластинки, фото пленка, бумага для черчения, клей ПВА и т.д.</p>

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Разделы и темы самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1	О сопряженности морфологической и цитологической эволюции	1. Проработать основную и дополнительную, а также научную литературу.

	представителей отряда насекомых (на примере <i>E. rumanicus</i> , <i>T. caucasica</i> , <i>T. levantis</i> , <i>S. caucasica</i> , <i>S. raddei</i>).....16 часов	2. Изучить кариотипы избранных видов отряда насекомых Кавказа и определить сопряженность морфологической и цитогенетической эволюции. На основе предлагаемого аппарата подготовить реферат.
2	Изучить кариотипы гладконосых летучих мышей Центрального Кавказа. Определить систематико-таксономическое значение хромосомного набора для представителей этого семейства.....16 часов	Проработать соответствующую литературу. Изучить кариограмму хромосомного набора представителей семейства и определить их сходства, различия и систематически все. Изучить коллекции. Материал зоомузея кафедры. Составить реферат и сдать на кафедру.
3	Особенности сектральной и высотной изменчивости млекопитающих в горах Кавказа. Привести примеры.....16 часов	Изучить кариограммы и микропрепараты хромосом млекопитающих Центрального Кавказа и выявить влияние ландшафтных условий обитания на изменчивость кариотипа.
4	Из фотографии метафазных пластинок избранных видов насекомых и рукокрылых составить кариограмму хромосомного набора.....5 часов	1. Провести кариотипирование у избранного вида. 2. Провести описание кариотипа по составленной кариограмме и защитить работу.

Практические занятия (семинары) не предусмотрены
Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены

3.5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов к экзамену по курсу «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных»

1. Адаптация как один фактор из факторов эволюции.
2. Адаптивная зона и её значение для эволюции.
3. Что такое адаптация радиация и чем отличается от адаптивной зоны?
4. Что такое аллопатрия и её значение видообразование?
5. Что такое анеуплоидия, значения для эволюции?

6. Что такое ареал? Виды (типы) ареала?
7. Что такое аутосома? Какие формы хромосом Вы знаете?
8. Что такое бивалент?
9. Что такое вид? Определение. Критерии вида.
10. Какие формы видообразования Вы знаете? Дать краткую характеристику.
11. Какие перетяжки хромосом Вы знаете? Чем они отличаются?
12. Что такое ген, генофонд и генотип?
13. Что такое гетерохроматин? Значение в преобразовании хромосом.
14. Что такое гомологичные хромосомы?
15. Что такое делеции? Значение в эволюции кариотипа.
16. Значение цитогенетического метода в систематике животных.
17. Что такое популяция?
18. Что такое кариотип? Характеристика кариотипа кротов Кавказа.
19. Характеристика кариотипа бурозубок Кавказа.
20. Как различают в норме по хроматиновому блоку сист. Евразии?
21. Факторы, изменяющие генетическую структуру популяций.
22. Задачи и значение курса «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных».
23. Каково эволюционное значение различных форм изменчивости хромосом?
24. Что такое полителлия, полиплоидия, эндометоз?
25. Что такое митотический коэффициент и как он определяется?
26. Определение фенотипа и генотипа.
27. Что такое комбинативная изменчивость?
28. Какую роль играет комбинативная изменчивость в разнообразии особей и проявления признаков?
29. Каково эволюционное значение различных форм изменчивости хромосом или кариотипа?
30. Характеристика кариотипа представителей SOREX и его значение
31. Дать сравнительную характеристику хромосомных наборов представителей рода Talpa Кавказа и его систематическое значение.
32. В чём суть цитогенетического метода в систематике, филогении животных? Какие методы приготовления хромосомного препарата существуют?
33. Сопряжённость хромосомной и морфологической изменчивости.
34. Влияние высотно-поясных структур горных ландшафтов на трансформацию кариотипа. Привести примеры.
35. Что такое изохромосомы? Чем отличается от делеции?
36. Что такое дубликации? К какой форме изменчивости может она привести хромосомный набор?
37. Что такое макро-и микроэволюция? Привести пример.
38. Что такое полиплоидия? Значение для селекционной работы.
39. Что такое теломеры? Их значения для существования хромосом.

40. Что такое хромосома? Строение и значение для систематики животных.

41. Какие хромосомные aberrации Вы знаете у позвоночных животных. Дать краткую характеристику.

Темы рефератов:

1. «История развития и значение кариологических исследований в систематике и филогении».
2. «Роль отечественных кариологов (цитогенетиков) в развитии кариосистематики».
3. «Состояние изученности хромосомного набора млекопитающих Кавказа».

3.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
Способностью обосновать роль хромосом (мутации) в образовании новых видов и подвидов; применять на практике приемы. Составления научно научно-технических отчетов, обзор, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать полученную информацию и предоставлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК_2)	Владеть: Основными понятиями и методами в области цитогенетических исследований Уметь: Раскрывать закономерности исторического развития животного мира и обсуждать теоретические и практические проблемы в области систематики и филогении на примере млекопитающих Знать: Основные вопросы и достижения таксономии и филогении позвоночных животных.	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация Рубежный контроль

3.7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Дзуев Р.И. Хромосомный набор млекопитающих Кавказа. Нальчик: Из-во Эльбрус, 1998.
2. Орлов В.Н. Кариосистематика млекопитающих М.: Наука, 1974. 207с.
3. Орлов В.Н., Булатова Н.Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. М.: Наука, 1988. 405с.

Дополнительная литература:

4. Васильев В.П. Эволюционная кариология рыб. М.: Наука, 1980. 151с.
5. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: ООО КМК, 2004. С. 3-431.
6. Дзуев Р.И., Хуламханова М.М., Сижажева А.М. Молекулярная Абиндер Е.М. Кариология и эволюция ластоногих. М.: Наука, 1980. С. систематика и эколого-биологические особенности гудаурской полевки (Ch. gud Sat., 1909) на Кавказе. Монография. Махачкала: Эко-пресс, 2011. С.206.
7. Оно С. Генетические механизмы прогрессивной эволюции. М.: Мир, 1985. 300с.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.evolbiol.ru/paperlist.htm>—библиотека по теории эволюции.
2. www.macroevolution.narod.ru—официальный сайт Института эволюции РАН

Периодические издания

1. Гистология.
2. Генетика.
3. Экология.
4. Зоология.
5. Известия Ран. Серия биологическая.

Учебно-методические пособия:

1. Дзуев Р.И., Канукова В.Н. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных Нальчик, КБГУ, 2009. 35с.
2. Дзуев Р.И.Хромосомный набор млекопитающих Кавказа — Нальчик: Эльбрус, 1946. 256 с.

3.8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционный курс (14 часов) по дисциплине по выбору «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных» проводится в лекционной аудитории, который обеспечен достаточными и удобными посадочными (рабочими) местами, а также мультимедийным оборудованием.

Для проведения лабораторных занятий со студентами ОЗФО кафедры общей биологии, биоразнообразия и геоэкологии института химии и биологии и на базе биологической лаборатории КБГУ (учебная комната №227), которая оснащена всеми необходимыми учебно-методическими инструментариями: набор ножниц, скальпелей, пинцетов, таблиц, карт, коллекционный материал в виде тушек, шкурок, черепов, скелетов, микроскопы и т.д.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Сравнительная цитогенетика и кариосистематика животных» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» на 2020-2021 учебный год

№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
протокол № от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ А.Ю. Паритов