

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Рег. № 018.8-43.Г
«29» 09 2015 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.1.2 ОСНОВЫ ЦИТОГЕНЕТИКИ

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Направленность программы аспирантуры – Генетика
Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения - очная (заочная)

Семестр и форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	3	4	лекции, час	26	26
экзамен	-	-	практические занятия, час	28	28
зачёт	зачет	зачет	лабораторные занятия, час	-	-
			всего аудиторных занятий, час	54	54
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	54	54
реферат	-	-	Итого по дисциплине, час (ЗЕТ)	108 (3)	108 (3)

Рабочая программа составлена на основании:

приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871, от 30.04.2015, № 464 от 29.05.2015 рег. №37451, дата публикации 02.06.2015; ФГОС ВО рег. №33686 от 20.08.2014, дата публикации: 23.01.2015

Новосибирск 2015

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рег. № _____
« ____ » _____ 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
РЕКТОР А.С. Денисов

(подпись)

(дата)

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.1.2 ОСНОВЫ ЦИТОГЕНЕТИКИ

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Направленность программы аспирантуры – Генетика
Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения - очная (заочная)

Семестр и форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	3	4	лекции, час	26	26
экзамен	-	-	практические занятия, час	28	28
зачёт	зачет	зачет	лабораторные занятия, час	-	-
			всего аудиторных занятий, час	54	54
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	54	54
реферат	-	-	Итого по дисциплине, час (ЗЕТ)	108 (3)	108 (3)

Рабочая программа составлена на основании:

приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871, от 30.04.2015, № 464 от 29.05.2015 рег. №37451, дата публикации 02.06.2015; ФГОС ВО рег. №33686 от 20.08.2014, дата публикации: 23.01.2015

Новосибирск 2015

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений (приложение 1)

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) в части отнесения ее к блоку дисциплин вариативной части, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование и закрепление исследовательской компетентности посредством освоения теоретических знаний и практических навыков в области цитогенетики.

Задачи дисциплины:

- обеспечение системного изучения материала, необходимого для понимания сущности современных проблем цитогенетики и значения прикладных аспектов цитогенетики;
- формирование знаний и умений по использованию основных понятий и терминов в области молекулярной генетики клетки, научно-практических гипотез, в которых показаны цитогенетические основы (факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, системы) наследственности и изменчивости живых организмов;
- формирование представлений об основных цитогенетических методах, развитие умений по их использованию в решении теоретических и практических задач в области профилактики наследственной патологии у животных.

1.4. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина Основы цитогенетики направлена на формирование следующих компетенций:

универсальных (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);

профессиональных (ПК)

- готовностью к овладению методологией теоретических и экспериментальных исследований в области генетики (ПК-1);
- способностью применять фундаментальные и прикладные генетические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся будет:

- знать научную терминологию и основные понятия в области цитогенетики (ПК-1, ПК-2);
- уметь использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны цитогенетические факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для

объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач (УК-1, ПК-1, ПК-2);

- владеть навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области цитогенетики (УК-1, ПК-1, ПК-2).

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Табл.1. Тематический план учебной дисциплины (очная/заочная форма)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (УК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Введение в цитогенетику.</i>					
1.1	Предмет, цель и задачи цитогенетики.	2		3	6	УПК-1
2.	<i>Клеточный цикл, понятие о митозе и мейозе.</i>					
2.1	Митотическое деление	1	2	3	5	УК-1, ПК-2
2.2	Мейоз: стадии формирования половых клеток.	1	2	3	6	УК-1, ПК-2
3	<i>Хромосомы: строение и функции</i>					
3.1	Типы хроматина и морфология хромосом	2	2	3	4	ПК-1
3.2	Основные функции хромосом.	2	2	3	6	ПК-1, ПК-2
4	<i>Методы получения и анализа препаратов хромосом</i>					
4.1.	Методы приготовления и анализа цитологических препаратов	2	3	3	8	ПК-1, ПК-2
4.2.	Микроскопный анализ цитологических препаратов.	2	3	3	8	ПК-1, ПК-2
5	<i>Методы окрашивания и изучения хромосом</i>					
5.1.	Классификация окрасок хромосом.	2	2	3	6	ПК-1, ПК-2
6	<i>Кариотипическая характеристика животных.</i>					
6.1.	Характеристика кариотипов основных видов животных	2	4	3	6	ПК-2
7	<i>Классификация мутаций и их значение</i>					
7.1.	Геномные мутации	1	2	2	5	ПК-1, ПК-2
7.2.	Хромосомные aberrации	1	2	2	5	ПК-1, ПК-2

№	Наименование	Количество часов				Формируемые
7.3.	Генные мутации	2		2	4	ПК-1, ПК-2
7.4.	Нарушения в системе половых хромосом.	2		2	4	ПК-1, ПК-2
7.5.	Спонтанная соматическая нестабильность хромосом			4	4	УК-1, ПК-1, ПК-2
8	Реализация генетической информации					
8.1.	Посттрансляционная модификация генетической информации	2	4	3	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
9	Значение цитогенетических исследований в мире					
9.1.	Современные тенденции цитогенетических исследований	2		3	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
	Зачет	-	-	9	9	УК-1, ПК-1, ПК-2
	Итого	26	28	54	108	

Содержание отдельных разделов и тем

1. Введение в цитогенетику

1.1. Предмет, цель и задачи цитогенетики. История развития цитогенетики как науки. Основные объекты цитогенетических исследований. Делящиеся соматические, мейотические и интерфазные клетки как объекты цитогенетических исследований. Характеристика тканей, культуры клеток которых используют для кариотипического анализа. Связь цитогенетики с другими науками.

2. Клеточный цикл, понятие о митозе и мейозе.

2.1. Митотическое деление. Периоды интерфазы и их значение в жизнедеятельности клетки. Генетический контроль митоза. Характеристика различных форм патологии митоза. Механизмы патологии митоза. Биологическое значение митоза.

2.2. Мейоз: стадии формирования половых клеток. Система генов, контролирующих мейотическое деление. Патология мейоза. Биологическое значение мейоза.

3. Хромосомы: строение и функции

3.1. Типы хроматина и морфология хромосом. Структурная иерархия хромосомы. Морфология хромосом. Понятие о структурном и факультативном гетерохроматине. Интерфазная и метафазная хромосома. Хромосомы плазмид и митохондрий. Добавочные хромосомы. Хромосомы типа «ламповых щеток». Политенные хромосомы.

3.2. Основные функции хромосом. Характеристика половых хромосом. Механизм инактивации X-хромосомы.

4. Методы получения и анализа препаратов хромосом.

4.1. Макрометод, полумикрометод и микрометод культивирования клеток организма. Оборудование и материалы. Основные методические приёмы получения хромосомных препаратов. Метод высокого разрешения (получение прометафазных хромосом). Анализ синаптонемных комплексов в эякулятах млекопитающих. Рутинная окраска хромосом.

4.2. Микроскопный анализ цитологических препаратов. Принципы анализа структуры хромосомного набора под микроскопом. Световая микроскопия: принцип работы и виды. Электронная микроскопия: принцип работы и виды.

5. Методы окрашивания и изучения хромосом

5.1. Классификация окрасок хромосом. Механизмы дифференциального окрашивания хромосом. С-окраска структурного гетерохроматина. Гимза G-бэндинг. Ag-окраска ядрышкообразующих районов хромосом. Репликативный вариант R-бэндинга. Q-окраска как метод флуоресцентной микроскопии. Метод оценки сестринских хроматидных обменов (СХО). Гибридизация *in situ* (на примере FISH -fluorescence *in situ* hybridization).

6. Кариотипическая характеристика животных.

6.1. Характеристика кариотипов основных видов животных. Характеристика хромосомного набора крупного рогатого скота (*Bos taurus*). Кариотип козы (*Capra hircus*). Особенности кариотипа лошади (*Equus caballus*). Кариотип свиньи (*Sus scrofa*). Хромосомный набор овцы (*Ovis aries*). Межвидовая изменчивость кариотипов сельскохозяйственных птиц.

7. Классификация мутаций и их значение.

7.1. Геномные мутации. Понятие о полиплоидии и анеуплоидии. Фенотипическое проявление числовых мутаций. Практическое и эволюционное значение полиплоидии.

7.2. Хромосомные aberrации. Внутрихромосомные (нехватки, дупликации, инверсии) и межхромосомные (транслокации, обмены) перестройки. Основные типы и частота распространения центрического слияния хромосом у животных. Спонтанные реципрокные транслокации и их фенотипический эффект. Эволюционное значение структурных aberrаций.

7.3. Генные мутации. Причины и механизмы возникновения разных типов мутаций. Презиготический, зиготический, постзиготический отбор мутаций.

7.4. Нарушения в системе половых хромосом. Мозаицизм и химеризм гоносом и их распространение у разных видов животных. Причины и механизмы возникновения аномалий в системе половых хромосом. Цитогенетические аспекты интерсексуальности животных. Феномен фрагильной ломкости X-хромосомы у некоторых видов млекопитающих. Влияние аномалий в системе гоносом на жизнеспособность, продуктивные и репродуктивные качества животных.

7.5. Спонтанная соматическая нестабильность хромосом. Понятие о спонтанной соматической нестабильности хромосом. Кариотипическая нестабильность в зависимости от пола, возраста. Связь уровня соматической хромосомной нестабильности с хозяйственно полезными признаками животных. Межвидовые аспекты соматической нестабильности хромосом. Спонтанный мутагенез при различных функциональных состояниях организма. Причины возникновения соматических мутаций. Использование уровня соматической хромосомной нестабильности в качестве теста для характеристики интерьера животных. Нестабильность генетического аппарата при инфекционных и вирусных заболеваниях.

8. Реализация генетической информации.

8.1. Посттрансляционная модификация генетической информации. Эпигенетика гетерохроматина. Эффект положения гена и его модификаторы. Молекулярные механизмы эпигенетических и неэпигенетических процессов. Диминуция хроматина и хромосом. Роль центромеры и теломеры.

9. Значение цитогенетических исследований в мире

9.1. Современные тенденции цитогенетических исследований. Значение достижений цитогенетики в медицине, сельском хозяйстве.

2.2 Учебная деятельность

Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по программе аспирантуры. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины Основы цитогенетики и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины обучающийся выполняет следующие виды самостоятельной работы:

подготовка доклада, к собеседованию и дискуссии;

подготовка к тестированию по разделам дисциплины, практическим заданиям;

подготовка к зачету.

Темы, выносимые на самостоятельное обучение

1. Понятие о спонтанной соматической нестабильности хромосом.
2. Кариотипическая нестабильность в зависимости от пола, возраста.
3. Связь уровня соматической хромосомной нестабильности с хозяйственно полезными признаками животных.
4. Межвидовые аспекты соматической нестабильности хромосом.
5. Спонтанный мутагенез при различных функциональных состояниях организма.
6. Причины возникновения соматических мутаций.
7. Использование уровня соматической хромосомной нестабильности в качестве теста для характеристики интерьера животных.
8. Нестабильность генетического аппарата при инфекционных и вирусных заболеваниях.

2.3 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Примерные вопросы к сдаче зачета по дисциплине:

1. Основные этапы становления цитогенетики.
2. Методы исследования цитогенетики.
3. Теоретическое и прикладное значение цитогенетики животных и птиц.
4. Охарактеризуйте основные объекты цитогенетических исследований.
5. Дайте характеристику тканей, культуры клеток которых используют для кариотипического анализа.
6. Морфологическое строение и химический состав хромосом.
7. Типы хромосом и принцип их классификации.
8. Периоды интерфазы и их значение в жизнедеятельности клетки.
9. Дайте определение митоза.
10. Механизмы патологии митоза.
11. Мейоз: стадии образования половых клеток.
12. Патология митоза и мейоза (нерасхождение хромосом).
13. Макрометод, полумикрометод и микрометод культивирования клеток организма.
14. Охарактеризуйте основные методические приёмы получения хромосомных препаратов.
15. Принципы анализа структуры хромосомного набора под микроскопом.

16. Классификация окраски хромосом.
17. Механизмы дифференциального окрашивания хромосом.
18. С-окраска структурного гетерохроматина.
19. Гимза G-бэндинг.
20. Ag-окраска ядрышкообразующих районов хромосом.
21. Репликативный вариант R-бэндинга.
22. Метод оценки сестринских хроматидных обменов (СХО).
23. Гибридизация in situ (на примере FISH -fluorescence in situ hybridization).
24. Характеристика хромосомного набора крупного рогатого скота (*Bos taurus*).
25. Особенности кариотипа лошади (*Equus caballus*).
26. Кариотип свиньи (*Sus scrofa*).
27. Хромосомный набор овцы (*Ovis aries*).
28. Межвидовая изменчивость кариотипов сельскохозяйственных птиц.
29. Мутации и их классификация.
30. Понятие о полиплоидии и анеуплоидии.
31. Фенотипическое проявление числовых мутаций.
32. Внутрихромосомные и межхромосомные мутации.
33. Основные типы и частота распространения центрического слияния хромосом у крупного рогатого скота.
34. Числовые аномалии половых хромосом.
35. Мозаицизм и химеризм гоносом у сельскохозяйственных животных.
36. Генные мутации.
37. Механизмы возникновения разных типов мутаций.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сазанов, А. А. Генетика [Электронный ресурс] : учеб. рос. / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Сазанов, А. А. Основы генетики [Электронный ресурс] / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. - 240 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коряков Д.Е., Жимулев И.Ф. Хромосомы. Структура и функции. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 258с.
2. Кочнева М.Л. Мониторинговые программы в животноводстве (статья)/ Экологические проблемы животных и человека: Сб. докл. II междунар. Симпозиума, 29-30 октября, 2009. - Новосибирск, 2010. - С. 159-162.
3. Кочнева М.Л., Жиденова А.Н., Билтуева Л.С, Киселева Т.Ю. Новый случай реципрокной транслокации *гcr(13;26)* у крупного рогатого скота/ Сельскохозяйственная биология, 2011.- № 6. – С.84-89.
4. Смирнов А.Ф. Структурно-функциональная организация хромосом. – СПб.: Нестор-История, 2009. – 204с.
5. Глазко В.И. Толковый словарь терминов по общей и молекулярной биологии, общей и прикладной генетики, селекции, ДНК-технологии и биоинформатике. В 2 т.:Т.2. П-Я/ В.И. Глазко, Г.В. Глазко. — М.:ИКЦ "Академкнига", Изд-во "Медкнига",2008. — 530 с.
6. Тихонов В.Н., Кочнева М.Л., Бобович В.Е. Интродукция кариотипического полиморфизма ($2n = 36, 37, 38$) в геном домашних свиней *Sus scrofa domestica*/ Вестник ВОГиС, 2010, Том 14, № 4. - С.647-653.
7. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та: Сиб. унив. изд-во, 2003. - 459с.

8. Акуанго Ф. Воспроизводительная способность коров черно-пестрого скота разной кровности по голштинской породе в связи с кариотипической изменчивостью и резистентностью: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - М., 1993. - 15с.
9. Ваккасс Х.М. Кариотипическая нестабильность и ее связь с хозяйственно полезными признаками укоров черно-пестрой породы: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - М., 1994. - 16с.
10. Завада А.Н. Хромосомный анализ и возможность его использования в селекционной работе // Сб. науч. тр. ВНИИплем, 1997.- С. 279-294.
11. Ильинских Н.Н., Медведев М.А., Бессуднова С.С., Ильинских И.Н. Мутагенез при различных функциональных состояниях организма. – Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1990. – 228.
12. Киселева Т.Ю., Петрова Л.И., Яковлев А.Ф. и др. Хромосомные aberrации при врожденных аномалиях мочеполовой системы молодняка крупного рогатого скота // С.-х. биология.- 1992. - N2. - С.21-24.
13. Кочнева М.Л. Оценка цитогенетического статуса свиней в ранний постнатальный период развития / Доклады РАСХН.- 2001.- С. 30-32.
14. Куликова С.Г. Соматическая нестабильность хромосом в клетках костного мозга телят с врожденной патологией развития // Ветеринарная генетика и селекция с.-х. животных. - Новосибирск, 1994. - 116с.
15. Макгрегор Г., Варли Дж. Методы работы с хромосомами животных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 268с.
16. Проблемы селекции сельскохозяйственных животных / под ред. Панова Б.Л., Петухова В.Л. Новосибирск, Наука СП РАН, 1997.
17. Смирнов В.Г. Цитогенетика. – М.; Выс. школа, 1991.
18. Кочнева М.Л. Соматическая хромосомная нестабильность у свиней в норме и при патологии/ Сельскохозяйственная биология, 2003.- № 2. – С.69-72.
19. Biltueva L. • Kulemzina A. • Vorobieva N. • Perelman P. • Kochneva M. • Zhidenova A. • Graphodatsky A. A New Case of an Inherited Reciprocal Translocation in Cattle: t(13;26)(q24;q11)/ Cytogenet Genome Res (DOI:10.1159/000368950).
20. Бутеева С.К., Кочнева М.Л., Жучаев К.В., Папшев С.В. Полиморфизм интерфазных ядрышкообразующих районов у импортных свиней и их потомков/ Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 2. С. 41-43.

3.2. Информационное обеспечение

1. <http://www.genetics.org/>
2. <http://www.genetics.nature.com/>
3. <http://www.molbiol.ru>

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины Основы цитогенетики используются следующие методы обучения:

- технология критического мышления;
- подготовка тематических обзоров;
- анализ текстов диссертационных исследований и авторефератов;
- формулирование вопросов для дискуссии;
- написание докладов выступлений;

- реферирование, цитирование, конспектирование источников литературы;

Традиционные технологии обучения (лекции, семинарские занятия) сочетаются с занятиями при активном использовании Интернет-технологий.

4.2. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Основные критерии оценки знаний по дисциплине при промежуточном контроле: глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

Глубина - характеризует осознание студентами связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.

Систематичность - предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.

Конкретность - связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенным знаниями.

Осознанность - восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

Критерии оценки знаний по дисциплине при сдаче зачета

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания
Зачтено	Знать научную терминологию и основные понятия в области цитогенетики	Свободно использует общепринятую терминологию в области цитогенетики при описании основ, методов цитогенетики
	Уметь использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны цитогенетические факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Демонстрирует понимание сущности современных проблем и задач цитогенетики, научных подходов к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических) в области цитогенетики
	Владеть навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области цитогенетики	владеет системой приемов анализа и логического изложения материала, аргументирует выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, пользуясь знаниями основ цитогенетики, делает выводы, адекватные поставленному вопросу.
Не зачтено	Знать научную терминологию и основные понятия в области цитогенетики	Не способен объяснить термины и основные понятия, используемые в цитогенетике

	Уметь использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны цитогенетические факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Не имеет представления о современных проблемах и задачах цитогенетики, не знает научных подходов решения профессиональных задач
	Владеть навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области цитогенетики	Не имеет навыков анализа материала и построения доказательного ответа на проблемный вопрос в области цитогенетики

Программу разработала:

Профессор кафедры ветеринарной генетики, д.б.н., доцент



подпись

Кочнева М.Л.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии

Протокол № 1 от «21» 09 2015 г.

Зав. кафедрой,
д.б.н., профессор



подпись

Петухов В.Л.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета БТФ

Протокол № 4/1 от «22» 09 2015 г.

Председатель УМС
д.б.н., доцент



Кочнева М.Л.

Лист регистрации изменений

[illegible]