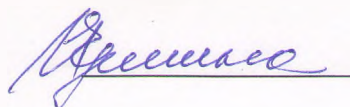




Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрОПП ВО по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**.

Составитель: к.б.н., доцент  
Еремина Ирина Юрьевна

 «7» сентября 2016г.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы» протокол № 1 от «7» сентября

Зав кафедрой  
к.с.-х.н., доцент  
Четвертакова Е.В.

 « 7 » сентября 2016г

Рецензент: \* к.биол.н.,  
Начальник лабораторного блока  
ОАО «Красноярскагроплем»  
Денисенко Е.А.

 « 7 » сентября 2016г.

Программа одобрена методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, протокол № 1 «~~12~~» 09 2016 г.

Председатель  
методической комиссии,  
д.в.н  
Турицына .Е. Г.

 «12» 09 2016 г

Директор ИПБиВМ  
Д.с.-х.н  
Лефлер Т.Ф.

 «12» 09 2016 г

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ.</b> .....	<b>4</b>
<b>2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП</b> .....	<b>5</b>
<b>3 ФОРМЫ, МЕСТО И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.</b> .....	<b>6</b>
<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b> .....	<b>6</b>
<b>5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>8</b>
<b>6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>9</b>
<b>7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>10</b>
А) Основная литература.....	10
Б) Дополнительная литература .....	10
В) Программное обеспечение и Интернет ресурсы: .....	10
<b>8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ</b> .....	<b>12</b>
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>12</b>

## Аннотация

Учебная практика по генетике и биометрии является частью основной образовательной программы подготовки студентов по направлению 36.03.02 - Зоотехния. Практика реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов.

Учебная практика является важным завершающим этапом при изучении дисциплины «Генетика и биометрия». Дает возможность приобрести опыт генетических исследований. В соответствии с требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 36.03.02 – Зоотехния, бакалавр должен: - знать проявления фундаментальных свойств организма – наследственности и изменчивости, - иметь представление о структуре гена, принципах и методах генетического анализа

Учебная практика нацелена на формирование **общепрофессиональной компетенции**: (ОПК 1)

Практика предусматривает следующие формы организации учебного процесса: экскурсии, индивидуальные задания. Программой практики предусмотрен промежуточный контроль в форме защиты отчета.

Общая трудоемкость практики составляет 1,5 зачетной единицы, 54 часа. Программой практики предусмотрены: практические работы (26 часов), экскурсии (10 часов), самостоятельная работа (18 часов).

### **1 Цели и задачи учебной практики. Компетенции, формируемые в результате освоения.**

*Целью* учебной летней практики по генетике и биометрии является изучение наследственности и изменчивости организмов на популяционном уровне и закрепление теоретических знаний, об основных генетических процессах, протекающих в популяции, полученных при изучении курса «Генетика и биометрия».

*Задачами* учебной практики являются:

- углубить и расширить полученные теоретические знания по предмету на конкретном живом материале;
- продемонстрировать проявление основных генетических закономерностей в природе, научить бакалавров искать и находить факты, требующие объяснения с позиций генетики;
- продемонстрировать те генетические последствия, которые сопровождают различные антропогенные воздействия на окружающую природу, в том числе загрязнение среды;
- освоить методики описания генетической структуры природных популяций;
- познакомиться с основными методами полевых исследований по изучению популяционной структуры и закрепить полученные навыки при выполнении индивидуальной темы;
- научиться квалифицированно проводить сбор биологического материала, освоить методы его хранения;
- научиться анализировать материалы собственных наблюдений и делать из них выводы;
- привить студентам профессиональные навыки проведения генетического эксперимента. Приобрести навыки самостоятельной научно-исследовательской работы.

В результате прохождения учебно-полевой практики по популяционной генетике обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:**

- основные формы изменчивости, их роль в эволюции видов, селекции растений и животных;
- о норме реакции, о влиянии факторов среды на формирование фенотипа;
- методики исследования качественных и количественных признаков;
- понятие о популяции и генофонде, особенности генетического анализа на уровне популяций;
- случайные и систематические факторы, вызывающие изменение генофонда популяции;
- основные генетические характеристики популяции, значение полиморфизма популяции в эволюции;
- понимать основные эволюционно-генетические характеристики популяций определения частоты генотипов и аллелей;
- закон Харди-Вайнберга;

**уметь:**

- проводить наблюдения за природными популяциями;
- рассчитывать частоту встречаемости гена;
- определять частоту генов, генотипических классов, выявлять полиморфные формы в популяциях;
- рассчитывать гетерозиготность и полиморфность популяции;
- рассчитывать приспособленность и коэффициент отбора;
- проводить статическую обработку результатов измерения количественных признаков;

**владеть:** методами биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью

Учебная практика нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции выпускника:

**ОПК 1 способностью применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных**

## **2 Место учебной практики в структуре ООП**

Учебная практика является обязательным видом учебной работы бакалавра, входит в раздел «Б.2 У. Практики» ФГОС по направлению подготовки 36.03.02 - Зоотехния.

Учебной практике предшествует изучение дисциплины «Генетика и биометрия», учебная практика является логическим завершением изучения данной дисциплины. Летняя полевая практика является неотъемлемой частью курса генетики. Учебная практика проводится на 2 курсе в IV семестре. Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий. В процессе практики обучающиеся опираются на знания общей биологии, зоологии, ботаники, высшей математики. Требования к входным знаниям, умениям и готовностям студентов, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ООП, и необходимые при освоении учебной практики:

- должен знать методы исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях;
- должен знать генетические основы и методы селекции.

Прохождение учебной практики является необходимой основой для последующего изучения, биотехнологии, прохождения производственной практики, написания курсовых и бакалаврских работ. Практика складывается из следующих основных форм работы: экскурсий, практических работ, самостоятельной работы студентов и отчетности.

Полевая практика из-за отсутствия стационарной базы проводится в городе Красноярск, микрорайон Ветлужанка, конеферме и его окрестностях.

### 3 Формы, место и сроки проведения практики.

Полевая, лабораторная

Учебная практика проводится в течение одной недели. Сроки проведения практики и продолжительность определяются графиком учебного процесса. В полевых и лабораторных условиях продолжительность рабочего времени, перечень выполняемых работ зависит от метеорологических условий и определяется руководителем практики. Дни с неблагоприятными погодными условиями могут быть использованы для проведения выполнения студентами исследовательских работ и оформления отчетов.

Учебная практика включает краткую теоретическую подготовку, даваемую в виде изучения тем, и закрепление полученных знаний на экскурсии. Методы полевых исследований, предусматривающие камеральную обработку, осваиваются студентами в лаборатории. Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий на практике может проводиться индивидуально или небольшими группами по 2-3 человека. Тематика определяется преподавателем в зависимости от места практики и степени изученности региона и предлагается студентам с учетом их интересов.

Как итоговое мероприятие организуется итоговая отчетная конференция студентов, где они выступают с отчетами по выполнению индивидуальных заданий. При групповом выполнении индивидуальной темы доклад разбивается на смысловые части в соответствии с числом исполнителей.

### 4 Структура и содержание учебной практики

Таблица 1-Распределение трудоемкости учебной практики по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 4
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Аудиторные занятия</b>		<b>36</b>	<b>36</b>
Практические занятия (ПЗ)		36	36
Самостоятельная работа (СР)		10	10
<b>Вид контроля:</b>	<b>0,25</b>	9	защита отчета

Таблица 2 -Тематический план

Этапы	Вид работ	Формы контроля
Подготовительный.	Инструктаж по технике безопасности.( 2 час) Вводная беседа.	опрос
Экспериментальный.	Экскурсии Мероприятия по сбору материала. (10 час) Практические занятия. Обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др., выполняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно. Решение задач. (10час)	защита отчета зачет

	Обработка и анализ полученной информации, подготовка к защите отчета.	Организация экспериментального материала в компьютерные базы данных. Проведение первичного статистического анализа. ( 10 час) Заключительное занятие. Конференция. (4 часа)	защита отчета зачет
--	---	--	------------------------

### 1. Экскурсия

Это важнейшая часть практики. Экскурсии проводятся под руководством преподавателя. На них раскрывается основное содержание программы практики, составляются характеристики природных популяций по определенным схемам, собирается материал для лабораторных работ.

### 2. Практические занятия

Основная задача – определение и описание генетической структуры популяции, закрепление теоретического материала.

Для занятий нужны бинокулярные микроскопы, дневник, тетради, ручки. На лабораторных занятиях преподаватель проводит тематические лекции, студенты делают доклады (10 минут) по индивидуальным темам.

### 3. Работа над отчетом

В течение всей практики студенты ведут дневник, где записывают объяснения преподавателя на экскурсиях и лабораторных занятиях. Записи ведут с указанием даты. На основе дневниковых записей составляется отчет по учебной полевой практике.

### 4. Самостоятельная работа студентов.

Ежедневно студенты самостоятельно выполняют индивидуальные задания, включающие в себя работу над докладом и решения блока индивидуальных задач по генетике популяций.

Индивидуальная тема определяется в первый день учебной практики. Работа над ней обязательно предполагает предварительное знакомство с литературой. Отчетным документом, завершающим работу над индивидуальной темой, является доклад, который включает в себя титульный лист, введение, обзор литературы, экспериментальную часть, выводы и список использованной литературы.

На итоговую конференцию студенты представляют доклады по индивидуальным темам. Доклад должен занимать не более 10 минут. Докладчик называет цель и задачи исследования, показывает, какими методами они решались, и основные результаты. Доклад иллюстрируется таблицами и графиками.

#### *Содержание учебной практики*

**Введение.** Вводный инструктаж,

#### **Методы анализа генофонда популяции.**

*Наследственная изменчивость в популяциях.* Генетическая гетерогенность популяций. Случайные и систематические факторы, вызывающие изменение генофонда популяции. Мутации, частота возникновения мутаций, генотипический контроль мутабельности.

Мутации как фактор эволюции, роль мутаций в поддержании генетической изменчивости.

*Факторы динамики генетического состава.* Влияние случайных факторов на генофонд популяции. Дрейф генов, флуктуации численности и их влияние на частоту генов. Межпопуляционные миграции.

Понятие частоты мутаций. Расчет частот прямой и обратной мутаций. Интенсивность потока генов. Эффективная численность популяции. Расчет стандартного отклонения.

*Естественный отбор с генетической точки зрения.* Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций.

Понятие о дарвиновской приспособленности и коэффициенте отбора. Отбор, приводящий к изменению генных частот в одном направлении: отбор против рецессивных гомозигот, отбор против доминантных аллелей, отбор против аллеля при отсутствии доминантности. Действие мутаций. Отбор, приводящий к генетическому равновесию: отбор в пользу гетерозигот. Отбор, приводящий к нестабильному равновесию: отбор против гетерозигот (перицентрические инверсии, отбор по Rh-фактору, отбор по ABO).

#### **Полиморфизм популяций.**

Гетерозиготность и расчет гетерозиготности.

Индивидуальная и групповая изменчивость. Методы анализа генофонда популяции. Работы Четверикова, Дубинина, Тимофеева-Ресовского. Меры генетической изменчивости: полиморфизм и гетерозиготность. Молекулярно-генетический подход к оценке степени гетерозиготности природных популяций. Распространение хромосомных перестроек в популяциях. Полиморфность популяции. Расчет полиморфности. Основные статистические показатели для характеристики совокупности.

### **5 Образовательные технологии**

В начале учебной практики проводится лекция о правилах работы и технике безопасности обращения с оборудованием.

Выполнение практического задания происходит в минигруппе, для успешной работы студентам необходимо распределить обязанности и скоординировать свою работу для достижения результата. Практическое задание имеет элементы научно-исследовательской работы.

Продолжительность учебной практики по популяционной генетике на 2 курсе составляет 1 неделя. На практике устанавливается 6-дневная рабочая неделя с 6- часовым рабочим днем. Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий на практике может проводиться индивидуально или небольшими группами по 2-3 человека. Тематика определяется преподавателем в зависимости от места практики и степени изученности региона и предлагается студентам с учетом их интересов.

Таблица 3- Образовательные технологии

<b>Название этапа практики</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Используемые образовательные технологии</b>	<b>Часы</b>
Экспериментальный.	экскурсии практические занятия	Работа в команде Исследовательская работа Обучение на основе опыта	10
Обработка и анализ полученной информации	практические занятия	Работа в команде Исследовательская работа Обучение на основе опыта	24
Защита отчета конференция	зачет	КСК	4



## 6 Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При прохождении учебной практики по генетике популяций со студентами проводятся экскурсии, практические занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 4).

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- защита отчета по практическим работам;
- отдельно оцениваются личностные качества студентов (аккуратность, исполнительность, самостоятельность, инициативность, активность) –

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме зачета.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, качество и защита отчета, активность на занятиях и т.п.

Таблица 4 -Рейтинг-план

Название этапа практики	Баллы за задание	Количество заданий	Итого баллов
<b>Экспериментальный.</b>	-	-	<b>0-20</b>
Активность во время сбора данных	0-5	2	0-10
Индивидуальное задание	0-10	1	0-10
<b>Обработка и анализ полученной информации</b>	-	-	<b>0-40</b>
Активность во время выполнения практического задания	0-5	4	0-20
Оформление отчета	0-20	1	0-20
<b>Защита отчета доклад по индивидуальной теме</b>			<b>40</b>
Итого			<b>100</b>

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Для получения зачета по учебной практике студент должен:

1. Сделать доклад по индивидуальной теме.
2. Знать основные методы определения генетической структуры популяции.
3. Решить блок индивидуальных задач по генетике.
4. Показать умение работать с учебной и научной литературой.
5. Уметь формировать компьютерные базы популяционно-генетических данных.

В конце практики проводится конференция, на которой студенты докладывают результаты самостоятельной работы по выполнению индивидуальных заданий.

При невозможности прохождения практики в полевых условиях или в установленные сроки по уважительным причинам студентам предоставляется возможность выполнения программы практики на базе лабораторий кафедры.

### Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Понятие о популяции и генофонде. Генетическая изменчивость и эволюция.
2. Балансовая модель структуры популяции. Гетерозиготность и полиморфность популяции.
3. Случайная выборка. Понятие частоты гена и генотипа. Методы

- нахождения генотипических и аллельных частот.
4. Случайное скрещивание. Закон Харди-Вайнберга.
  5. Применение закона Харди-Вайнберга. Значение равновесия Харди-Вайнберга.
  6. Закон Харди-Вайнберга для генов, сцепленных с полом.
  7. Молекулярно-генетический подход к оценке степени гетерозиготности природных популяций.
  8. Мутации как фактор эволюции, роль мутаций в поддержании генетической изменчивости. Прямые и обратные мутации.
  9. Случайные факторы динамики генетического состава популяции: поток генов, дрейф генов.
  10. Естественный отбор. Дарвиновская приспособленность, ее компоненты. Коэффициент отбора.
  11. Типы отбора, приводящие к элиминации аллеля из популяции.
  12. Типы отбора, приводящие к устойчивому и неустойчивому генетическому равновесию.
  13. Виды полиморфизма. Механизмы, обеспечивающие генетический полиморфизм.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **А) Основная литература**

1. Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для вузов / А. В. Смиряев, А. В. Кильчевский .- М. : КолосС , 2007 .- 270 с.

### **Б) Дополнительная литература**

1. Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяциях = Genetic processes in populations : Учеб. пособие для вузов / Ю.П. Алтухов.- 3-е изд., перераб. и доп. .- М. : Академкнига, 2003.- 431 с.
2. Картавцев, Ю.Ф. Молекулярная эволюция и популяционная генетика : учеб. пособие для вузов / Ю. Ф. Картавцев ; РАН, Дальневост. отд-ние, Ин-т биологии моря .- Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета , 2005 .- 233 с.
3. Биологический энциклопедический словарь, под ред. М. С. Гилярова, Москва : Директ.Медиа.Паблишинг, 2006, [Электронный ресурс].
4. Кайданов Л. З. Генетика популяций. Москва. Изд-во "Высшая школа", 1996.

### **В) Программное обеспечение и Интернет ресурсы:**

- [www.vigg.ru/](http://www.vigg.ru/)- сайт института общей генетики им. Н.И.Вавилова
- [humbio.ru/humdio/genetica](http://humbio.ru/humdio/genetica) –генетика
- [www.genoterra.ru/](http://www.genoterra.ru/)
- [www.inv.pas.ru/](http://www.inv.pas.ru/)- институт молекулярной генетики
- [www.cvtgen.com/ru/](http://www.cvtgen.com/ru/) - цитология и генетика (журнал)
- [www.twirpx.com/file/6436/](http://www.twirpx.com/file/6436/)
- [www.iegm.ru/](http://www.iegm.ru/) - институт экологии и генетики микроорганизмов
- <http://www.fadr.msu.ru/rin/library/index.html> Виртуальная библиотека по сельскому хозяйству / интерактивный гербарий

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов \_\_\_ Направление подготовки (специальность)\_ 36.03.02 - Зоотехния.

Дисциплина \_\_\_ Учебная практика по генетике и биометрии \_\_\_\_\_ Количество студентов \_\_\_\_\_ 25 \_\_\_\_\_

Общая трудоемкость дисциплины : практические работы \_\_\_ 54 \_\_\_ час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПЗ	Генетика популяций и количественных признаков.	Смиряев А. В., Кильчевский А. В.	М. : КолосС,	2007	+		+		7	15
ПЗ	Генетика популяций	Кайданов Л.З.	М.: «Высшая школа»	1996	+		+		7	22
ПЗ	Эволюционное учение	Яблоков А.В., Юсуфов А.Г.	М.: «Высшая школа»	1998			+		7	14
ПЗ	Биологический энциклопедический словарь [Электронный ресурс]	[под ред. М. С. Гилярова].	Москва : Директ Медиа Пабблишинг	2006	-	+				-

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

Председатель МК \_\_\_\_\_  
института

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 8 Материально-техническое обеспечение практики

Институт имеет несколько специализированных учебных аудиторий для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы. Аудитории оснащены современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть; специализированную аудиторию для проведения практических занятий, практикумов и тренингов, проведения презентаций студенческих работ, оснащенную аудиовизуальной техникой

Во время проведения учебной практики (экскурсий и выполнения практических заданий) используется учебные аудитории и лаборатории ИПБиВМ.

### ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработала:**

Еремина И.Ю. к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

*на рабочую программу учебной практики по Генетике и биометрии для подготовки бакалавров института ПБиВМ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по программе 36.03.02 «Зоотехния» очной формы обучения, представленную автором канд. биол. наук, доцентом Ереминой И.Ю.*

Настоящая программа разработана на основании ФГОС ВО в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров по направлению 36.03.02 «Зоотехния». Структура рабочей программы соответствует рекомендациям по разработке рабочих программ, оформлена в соответствии с предъявленными требованиями, состоит из пояснительной записки, тематического плана с указанием затрат времени для обработки каждой темы, списка рекомендованной литературы.

Программа является авторской. Написание программы продиктовано нуждами учебного процесса. В аннотации отражена основная идея программы. В рабочей программе реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность, учтены межпредметные связи. Планируемые педагогические технологии будут способствовать решению задач, стоящих перед данной дисциплиной.

Содержание программы соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 36.03.02 «Зоотехния» и может быть рекомендована к использованию в ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ при подготовке бакалавров.

Рецензент:

Начальник лабораторного блока

ОАО «Красноярскагроплем», к.биол.н.



Е.А. Денисенко