

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Институт Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы»

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Т.Ф. Лефлер
« 27 » марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Н.И. Пыжикова
« 29 » марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ГЕНЕТИКИ

ФГОС ВО

специальность 36.03.02 «Зоотехния»
(код, наименование)

Направленность (Профиль): Цифровое животноводство

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника: Бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2024

Составитель: Логачева Ольга Александровна, к.б.н., доцент; Еремина Ирина Юрьевна, к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» января 2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.03.02 «Зоотехния»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы» протокол № 5 «26» января 2024 г.

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

«26» января 2024 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ПБиВМ протокол № 7 «18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии Турицына Е.Г. докт. вет. наук, профессор

«18» марта 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» Четвертакова Е.В. д.с.-х.н., профессор
«18» марта 2024

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. Требования к дисциплине	6
1.1. Внешние и внутренние требования	6
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	6
3. Организационно-методические данные дисциплины	8
4. Структура и содержание дисциплины	8
4.1. Структура дисциплины	8
4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	9
4.3. Содержание модулей дисциплины	10
4.4. Лабораторные занятия	13
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	13
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения	14
5. Взаимосвязь видов учебных занятий.....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	15
6.1. Основная литература	15
6.2. Дополнительная литература	15
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	16
6.4 Программное обеспечение.....	20
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	21
9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины.....	21
10. Образовательные технологии.....	22
Протокол изменения РПД	23

Аннотация

«Основы популяционной генетики» является дисциплиной вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин подготовки бакалавров по направлению **36.03.02 - «Зоотехния»**

Дисциплина реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Разведения, генетики и биотехнологии с.-х животных».

Дисциплина нацелена на формирование **профессиональных компетенций** выпускника:ПК-1;ПК-3); ПК-6.

Рассматриваются факторы, влияющие на генетическую структуру популяций, приспособленность особей. Анализируются причины генетического полиморфизма популяций и механизмы, поддерживающие генетический гомеостаз, а так же эволюционные изменения наследственного материала.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные занятия, коллоквиумы, самостоятельная работа бакалавров).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, собеседования, тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, (108 часов). Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), лабораторные 38 часов, 52 часа самостоятельной работы.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «*Основы популяционной генетики*» включена в ООП, в цикл математических и естественнонаучных дисциплин вариативной части.

Реализация в дисциплине требований ФГОС ВПО, ООП ВПО и Учебного плана по направлению (специализация) **36.03.02 - «Зоотехния»** должна формировать следующие компетенции:

(ПК-1) - Способен выводить, совершенствовать и сохранять породы, типы, линии животных

(ПК-3) - Способен сохранить малочисленные и исчезающие породы животных

(ПК-6) - Способен консультировать сельскохозяйственных товаропроизводителей по условиям выращивания, содержания, воспроизводства и кормления племенных животных, приобретенных в организации

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «*Основы популяционной генетики*» преподается на четвертом курсе в восьмом семестре у бакалавров по направлению подготовки **36.03.02 - «Зоотехния»**.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «*Основы популяционной генетики*» являются «Генетика и биометрия», «Генетические основы селекции», «Организация племенного дела».

Особенностью дисциплины является следующее. Рассматриваются факторы, влияющие на генетическую структуру популяций, приспособленность особей. Анализируются причины генетического полиморфизма популяций и механизмы, поддерживающие генетический гомеостаз, а так же эволюционные изменения наследственного материала

Контроль знаний бакалавров проводится в форме зачета.

2. Цели и задачи дисциплины

Формирование современного специалиста происходит в новых социально-экономических условиях. Эти условия предъявляют к выпускникам высших учебных заведений достаточно высокие требования. Большие перспективы открываются перед бакалаврами настоящего и будущего.

Цель дисциплины «*Основы популяционной генетики*» является получение будущими выпускниками-бакалаврами в области зооинженерных наук глубоких знаний по основам популяционной генетики, являющихся основой для успешного решения вопросов по совершенствованию и сохранению пород, типов и линий животных.

Отсюда вытекают основные задачи изучения дисциплины:

Задачи дисциплины:

- мониторинг распространения «вредных» генов в популяциях и их элиминация;
- изучение изменчивости и факторов, на неё влияющих;
- знакомство с закономерностями микроэволюционных процессов, т. е. эволюционных преобразований на популяционном и видовом уровне;
- изучение методов оценки изменчивости живых организмов.

В результате изучения дисциплины должны сформироваться следующие компетенции (таблица 1).

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>(ПК-1) - Способен выводить, совершенствовать и сохранять породы, типы, линии животных</p>	<p>ПК-1.1 Применяет знания о генетике животных разных видов, онтогенезе животных, понятие о породе и отборе животных, продуктивности разных видов животных: молочной, мясной, шерстной, смушковой, шубной, рабочей, яичной, влияние факторов окружающей среды на животных, методах разведения</p> <p>ПК-1.2 Анализирует цель, методы разведения, технологию воспроизводства, формирование структуры и численность стада животных в плане селекционно-племенной работы в организации для выведения, совершенствования и сохранения пород, типов и линий, контролировать условия выращивания, содержания, воспроизводства и кормления племенных животных</p> <p>ПК-1.3 Участствует в организации работы по ведению первичного зоотехнического и племенного учета, проведению отбора и оценки племенных животных: по происхождению (родословные), конституции и экстерьеру, продуктивности, технологическим признакам, качеству потомства, производителей и маток по препотентности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные законы наследования и закономерности изменчивости в популяции; - подходы, существующие при изучении разных аспектов популяций; - механизмы поддержания гомеостаза и факторы, вызывающие изменения в популяциях; - иметь представление об основных генетических и эволюционных понятиях популяционной биологии – адаптация, волны жизни, генофонд, изменчивость, полиморфизм, изоляция, миграции, поток генов, дрейф генов, темп вымирания и т. д. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументировано обсуждать теоретические и практические проблемы популяционной генетики; - применять уравнение Харди-Вайнберга для расчета частот аллелей и генотипов в ряду поколений

<p>ПК-3- Способен сохранить малочислен ные и исчезающи е породы животных</p>	<p>ПК-3.1 Применяет знания о породах животных, способах чистопородного разведения, стабилизирующие скрещивание животных, стандартах сохраняемых малочисленных пород животных, методиках породоиспытание животных, методах глубокого замораживания и восстановления биологического материала малочисленных животных ПК-3.2 Изучает методы чистопородного разведения животных и стабилизирующего отбора животных ПК-3.3 Владеет техникой чистопородного разведения животных и стабилизирующего отбора животных, оценкой пород животных на отличимость, однородность и стабильность</p>	<p>популяции; – применять полученные знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности и в педагогической деятельности. Владеть: – основными понятиями и терминами науки; – методами изучения популяций конкретных биологических объектов; – общими навыками оценки разнообразия популяционных структур и явлений в самых разных группах живых организмов. Быть способным к получению новых знаний и использованию перспективных путей принципы, применяющиеся для характеристики популяционных явлений; Быть готовым к самостоятельному проведению исследований, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач.</p>
<p>ПК-6 - Способен консультир овать сельскохозя йственных товаропрои зводителей по условиям выращиван ия, содержания , воспроизво дства и кормления племенных животных, приобретен ных в организац ии</p>	<p>ПК-6.1 Знает технологии выращивания племенного молодняка, особенности кормления и воспроизводства животных ПК-6.2 Анализирует хозяйственно- технологические условия содержания животных, обосновывает методы разведения, технологию воспроизводства животных, выполняет расчеты по изменению численности и структуры стада с учетом планируемых показателей продуктивности животных ПК-6.3 Определяет план мероприятий по повышению эффективности производства продукции животноводства</p>	<p>популяции; – применять полученные знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности и в педагогической деятельности. Владеть: – основными понятиями и терминами науки; – методами изучения популяций конкретных биологических объектов; – общими навыками оценки разнообразия популяционных структур и явлений в самых разных группах живых организмов. Быть способным к получению новых знаний и использованию перспективных путей принципы, применяющиеся для характеристики популяционных явлений; Быть готовым к самостоятельному проведению исследований, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач.</p>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, (108час.) их распределение по видам работ по семестрам представлена в таблице 1.

Таблица 1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зачетн. ед.	час.	по семестрам	
			8	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108	
Контактная работа		56	56	
Лекции (Л)		18	18	
Лабораторные работы (ЛР)		38	38	
Самостоятельная работа (СРБ)		52	52	
В том числе: самостоятельное изучение тем и разделов		16	16	
Лаб. Пр. подготовка		4	4	
самоподготовка к текущему контролю знаний (тестирование)		4	4	
реферат		4	4	
решение задач		2	2	
расчетное задание		12	12	
Подготовка к зачету		10	10	
Вид контроля:	зачет	зачет	зачет	

Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2 Тематический план

№	Модуль дисциплины	Всего часов	В том числе		срс	Формы контроля
			лекции	лабораторные занятия ЛЗ		
1	Модуль 1 Наследование в популяциях	28	8	10	10	тест

2	Модуль 2 Генетическая гетерогенность и полиморфизм популяций	38	6	16	16	задачи, тест, реферат
3	Модуль 3 Биометрические аспекты популяционной генетики	42	4	12	26	Задачи, расчетное задание
	итого зачет	108	18	38	52	зачет

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРБ)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1 Наследование в популяциях	18	8	4	6
Модульная единица 1 Введение. Этапы развития генетики популяций, значение для теории и практики.	3	2	-	1
Модульная единица 2 Вид. Структура популяции. Факторы, изменяющие структуру популяции	6	2	2	2
Модульная единица 3 Особенности генетического анализа на популяционном уровне. Частоты аллелей. Закон Харди-Вайнберга	6	2	2	2
Модульная единица 4 Консервативная генетика. Генетическая эрозия, как потеря генетического разнообразия.	3	2	-	1
Модуль 2 Генетическая гетерогенность и полиморфизм популяций	26	6	6	14
Модульная единица 1 Генетическая изменчивость	4	2	1	2

популяции по морфологическим признакам				
Модульная единица 2 Генетическая изменчивость популяции по физиологическим признакам	4	2	1	2
Модульная единица 3 Хромосомный полиморфизм и полиморфизм ДНК	4	-	2	2
Модульная единица 4 Биохимический полиморфизм	12	2	2	8
Модуль 3. Биометрические аспекты популяционной генетики	30	4	6	20
Модульная единица 1 Основные статистические показатели для характеристики совокупности	10	2	2	6
Модульная единица 2 Применение показателей для анализа популяционных процессов	20	2	4	14
ИТОГО	72	18	16	40

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Наследование в популяциях

Модульная единица 1 Введение. Этапы развития генетики популяций, значение для теории и практики.

Возникновение генетики популяции. Основные задачи генетики популяций. Этапы развития. Вклад ряда ученых (А.С. Серебровский, С.С. Четвериков, Н.И. Вавилов, Н.В. Тимофеев-Ресовский и др.). Практическое и теоретическое значение генетики популяций для медицинской генетики, решения проблем сохранения генофонда и биологического разнообразия..

Модульная единица 2 Вид. Структура популяции. Факторы, изменяющие структуру популяции.

История развития представлений о понятии «популяция». Подходы к определению понятия «популяция» как единицы вида. Трудности применения понятия. Целостность популяции. Популяция как череда онтогенезов. Характеристика природных популяций: структура популяции, величина популяции, изоляция и связь между популяциями. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная, генетическая, экологическая. Величина популяции. Факторы, влияющие на величину популяций. Изоляция и связь между популяциями. Пространственная и

биологическая изоляция. Оценка сходства популяций. Особенности генетической структуры популяций некоторых групп. Связь популяций.

Модульная единица 3 Особенности генетического анализа на популяционном уровне. Частоты аллелей. Закон Харди-Вайнберга.

Равновесное распределение частот генотипических классов при моногенных различиях в панмиктических популяциях. Понятие о чистой линии. Применение формулы Харди-Вайнберга в случае полного доминирования, при множественном наследовании генов, сцеплении с полом.

Изменение частот аллелей под воздействием естественного отбора, стабилизирующего отбора, дизруптивного отбора, мутаций, миграций, дрейфа генов, избирательного скрещивания, инбридинга, гетерозиса.

Модульная единица 4. Консервативная генетика. Генетическая эрозия, как потеря генетического разнообразия

Определение генетического разнообразия. Потеря генетического разнообразия на современном этапе и в исторической ретроспективе. Размер популяции и выживаемость видов. Генетические эффекты уменьшения размеров популяции (Генетический дрейф, инбридинг, уменьшение потока генов). Потеря генетического разнообразия. Определение генетической изменчивости.

Сохранение генетического разнообразия. Консервация exsitu. Банки генов. Консервация Insitu. Приращение популяции.

Авторегуляция численности. Алгоритм стратегии управления популяцией. Популяция как единица биомониторинга.

Модуль 2. Генетическая гетерогенность и полиморфизм популяций

Модульная единица 1. Генетическая изменчивость популяции по морфологическим признакам

Генетическая гетерогенность. Груз вредных мутаций, его видовое сходство. Понятие полиморфизма. Половой диморфизм. Гетерозиготный полиморфизм.

Модульная единица 2. Генетическая изменчивость популяции по физиологическим признакам.

Аллелизм рецессивных летальных мутаций. Сверхдоминирование (моногенный гетерозис). Синтетические летали: аддитивные и эпистатические взаимодействия. Компенсационные комплексы генов. Концепция широкой адаптивной нормы и генетический груз.

Модульная единица 3. Хромосомный полиморфизм. Полиморфизм ДНК

Проблема хромосомного полиморфизма. Полиморфизм у животных и растений. Методы выявления: цитогенетический анализ, последовательный электрофорез, полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Модульная единица 4. Биохимический полиморфизм.

Показатели генетической изменчивости по белкам. Уровни полиморфизма по белкам. Приспособительная роль белкового полиморфизма. Генотипические различия у животных: рыб,

беспозвоночных, земноводных рептилий, птиц и млекопитающих. Особенности полиморфизма у растений. Концепция нейтральной эволюции.

Модуль 3. Биометрические аспекты популяционной генетики.

Модульная единица 1. Основные статистические показатели для характеристики совокупности.

Типы распределений (биномиальное, нормальное, Пуассона). Ассиметрия и эксцесс. Математическое ожидание и дисперсия

Модульная единица 2. Применение показателей для анализа популяционных процессов

Регрессионный анализ. Корреляция. Оценки частот генов и приспособленности генотипов. Метод хи-квадрат. Генетические расстояния. Кластерный анализ. Многомерные распределения.

Таблица 4 Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Наследование в популяциях			8
	Модульная единица 1.	Лекция № 1. Введение. Этапы развития генетики популяций, значение для теории и практики	тестирование	2
	Модульная единица 2	Лекция № 2 Вид. Структура популяции. Факторы, изменяющие структуру популяции	задачи	2
	Модульная единица 3	Лекция № 3 Популяция и чистая линия. Закон Харди-Вайнберга	задачи	2
	Модульная единица 4	Лекция № 4 Консервативная генетика	опрос	2
2.	Модуль 2. Генетическая гетерогенность и полиморфизм			популяций и гибриб
	Модульная единица 1,2	Лекция № 5. Генетическая изменчивость популяции по	тестирование	4

¹Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		морфологическим и физиологическим признакам		
	Модульная единица 4	Лекция № 6. Биохимический полиморфизм.	тестирование	2
Модуль 3. Биометрические аспекты популяционной генетики 4				
	Модульная единица 1	Лекция № 7 Основные генетико-статистические величины и их применение	расчетное задание	2
	Модульная единица 2	Лекция № 8 Критерии эффективности отбора	расчетное задание	2

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5 Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Наследование в популяциях			10
	Модульная единица 2.	Занятие № 1. Расчет структуры популяций.	решение задач, опрос	4
	Модульная единица 3	Занятие № 2. Применение закона Харди-Вайнберга. Решение задач.	решение задач, устный опрос	4
				2
Модуль 2. Генетическая гетерогенность и полиморфизм популяций 16				
	Модульная единица 2.1	Занятие №3 Изучение изменчивости в популяциях по морфологическим признакам.	решение задач, опрос	4
	Модульная единица 2.2	Занятие № 4 Изучение изменчивости в популяциях по физиологическим признакам.	решение задач, опрос	4

²Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 4	Занятие № 5 Освоение метода иммуногенетического тестирования	отчет по лабораторной работе	4
		Занятие № 6 Иммуногенетический анализ.	ведомость экспертизы достоверности происхождения	4
Модуль 3. Биометрические аспекты популяционной генетики				12
	Модульная единица 1	Занятие № 7 Расчет основных показателей: средние значения, ошибки средних, показатели изменчивости	расчетное задание	4
	Модульная единица 2	Занятие № 8-9 Вычисление коэффициента наследуемости и корреляции, критерии достоверности и соответствия	расчетное задание	8

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к тестированию;
- выполнение расчетного задания;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- написание рефератов.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
------	------------------------------	---	--------------

№п /п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1 Наследование в популяциях			10
1.	Модульная единица 1.	Вклад ряда ученых (А.С.Серебровский, С.С. Четвериков, Н.И. Вавилов, Н.В. Тимофеев-Ресовский и др.) в становление науки	2
2	Модульная единица 2.	Целостность популяции. Популяция как черта онтогенезов. Изоляция и связь между популяциями. Пространственная и биологическая изоляция.	2
3	Модульная единица 3	Изменение частот аллелей под воздействием естественного отбора, стабилизирующего отбора, дизруптивного отбора, мутаций, миграций, дрейфа генов, избирательного скрещивания (инбридинг, гетерозис).	2
4	Модульная единица 4	Определение генетической изменчивости. Авторегуляция численности. Алгоритм стратегии управления популяции. Популяция как единица биомониторинга.	2
5		Подготовка к тестированию	2
Модуль 2. Генетическая гетерогенность и полиморфизм популяций			16
6.	Модульная единица 1.	Груз вредных мутаций, его видовое сходство.	2
7	Модульная единица 2	Концепция широкой адаптивной нормы и генетический груз.	2
8	Модульная единица 3	Полиморфизм у животных и растений. Примеры у разных видов	2
9	Модульная единица 4	Генотипические различия у животных: рыб, беспозвоночных, земноводных рептилий, птиц и млекопитающих Концепция нейтральной эволюции.	2
10		Решение задач	2
11		Подготовка к тестированию	2
12		Написание реферата	4
Модуль 3. Биометрические аспекты популяционной генетики			26
13	Модульная единица 1	Типы распределения по качественным и количественным признакам	2
14		Задачи на определение основных показателей	2

№п /п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
15	Модульная единица 2	Расчетное задание	12
16	Подготовка к зачету		10
ВСЕГО			52

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции и	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Др.	Вид контроля
ПК-1	1,2,3,5, 7...	1,2,3, 5,4,6,7	1-4 5,6 -8,9 10,12,13-15		тестирование, решение ситуационных задач, защита реферата...
ПК-3	1,3,4,8	5,12,8	7,8,9,11, 12, 14,15		Защита реферата, зачет...
ПК -6	1,2,4,8	1,2	2,3,6,12		зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. *Костерин, О. Э.* Популяционная генетика : учебник для вузов / О. Э. Костерин, В. К. Шумный ; ответственный редактор В. К. Шумный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 53 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19068-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/568941>
2. Смиряев А. В., Кильчевский А. В. Генетика популяций и количественных признаков., М. : КолосС, 2007.
3. Кайданов Л. З. Генетика популяций. Москва. Изд-во "Высшая школа", 1996.
4. Смиряев А. В., А. В. Смиряев, А. В. Кильчевский. Генетика популяций и количественных признаков - М. : КолосС, 2007. - 272 с.

6. Пименов А.В. Популяционная экология [Комплект : Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пименов. - Красноярск : [s. n.], 2004. - 115 с. ; 21 см. - Электрон. версия печ. Публикации

6.2 Дополнительная литература:

1. Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высшая школа, 1987.
2. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М.: Высшая школа, 1999.
3. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. Учебное пособие для вузов. - М.: ИКЦ Академкнига, 2003.
4. Биологический энциклопедический словарь, под ред. М. С. Гилярова, Москва : Директ.Медиа.Паблишинг, 2006, [Электронный ресурс].

Средства обеспечения освоения дисциплины.

1. <http://www.bigpi.biysk.ru/encicl/articles/47/1004729/1004729A.htm>
2. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/
3. <http://my-shop.ru/shop/books/208475.html?partner=240>
4. http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/biologiya/POPULYATSIONNAYA_GENETIKA.html
5. <http://www.slovoedia.com/14/207/1018173.html>
6. <http://www.ussr-encyclopedia.ru/?aid=60599>
7. http://north-caucasian.narod.ru/genetika/genetika_populati.html
7. <http://www.molgen.org/> -сайт молекулярная генеология

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические рекомендации для студентов.

Большая часть материала дисциплины учебным планом отводится на самостоятельное изучение. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий ввиду ограниченности времени. Но их проработка существенно расширяет общий кругозор знаний у обучающихся, повышает эрудированность и облегчает восприятие важных положений предмета обсуждения. Это дает возможность студентам увереннее ориентироваться в других науках, уже знакомых с предыдущих курсов и являющихся базовыми, и, следовательно, способствует формированию всех перечисленных выше компетенций.

Тематика рефератов (докладов, эссе).

1. Популяция – элементарная единица эволюции.
2. Факторы микроэволюции: мутационный процесс и популяционные волны.
3. Факторы микроэволюции: изоляция и дрейф генов.
4. Понятие «Экологическая ниша».
5. Генетическая структура популяций. Уравнение Харди-Вайнберга.
6. Морфологический, физиологический полиморфизмы и генетическая гетерогенность популяций.
7. Хромосомный полиморфизм популяций.

8. Концепция нейтральной эволюции.
9. Источники генетической изменчивости в популяциях.
10. Концепция вида. Макроэволюция.
11. Видообразование: градуальная концепция.
12. Видообразование: сальтационная концепция.
13. Проблема видовой идентификации, критерии вида.
14. Наследование в популяциях (на примере конкретного вида).
15. Статистическая оценка вероятности рождения мальчиков (девочек).
16. Новые генетические механизмы и их роль в генетико-популяционных процессах.
17. Инбридинг: влияние на выщепление рецессивных летальных генов.
18. Вирусы и бактерии как факторы, повышающие гетерогенность популяций.
19. Использование полиморфизма антигенов в качестве маркеров хозяйственно полезных признаков у животных.
20. Структурные белки – маркеры.
21. Популяционный анализ количественных признаков.
22. Влияние искусственного отбора на структуру популяции и селекционный процесс.
23. Концепция расы. Расы человека.
24. Потеря генетического разнообразия (примеры конкретных видов).
25. Размер популяции и выживаемость видов.
26. Генетические эффекты уменьшения популяций.
27. Сохранение генетического разнообразия на примере вида.
28. Генетические основы гетерозиса

Вопросы к зачету.

1. Определение понятия «популяция». Общие свойства популяции как единицы вида.
2. Половая структура популяции.
3. Возрастная структура популяции.
4. Пространственная структура популяции.
5. Этологическая структура популяции.
6. Величина популяции. Факторы, влияющие на величину популяций.
7. Изоляция и связь между популяциями. Пространственная и биологическая изоляция. Оценка сходства популяций.
8. Генетический подход. Генофонд популяции. Генетический полиморфизм. Гетерозиготность и полиаллелизм.
9. Частоты генов и генотипов в популяциях.
10. Механизмы поддержания генетической структуры популяций.
10. Уравнение Харди-Вайнберга и его следствия.
11. Экологический подход: взаимодействие популяций внутри вида и с популяциями других видов.
12. Морфологический подход: изменчивость признаков внутри популяции.
13. Физиологический подход. Сравнение разных популяций при биохимическом подходе.

- 14.Онтогенетический подход. Популяция как череда онтогенезов.
- 15.Основные экологические характеристики популяций. Понятие «адаптация», классификация адаптаций.
- 16.Популяция – элементарная эволюционная единица. Элементарное эволюционное явление - изменение генетической структуры популяций.
- 17.Элементарный эволюционный материал - мутации: генные, хромосомные, геномные, системные.
- 18.Мутационный процесс как элементарный эволюционный фактор.
- 19.Популяционные волны как элементарный эволюционный фактор.
- 20.Изоляция как элементарный эволюционный фактор.
- 21.Естественный отбор – главный фактор эволюции. Примеры действия отбора.
- 22.Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный, половой, групповой.
- 23.Факторы, влияющие на генофонд популяций явления. Груз генов. Дрейф генов. Поток генов.
- 24.Популяция как единица эксплуатации. Авторегуляция численности.
- 25.Популяция как единица биомониторинга.
- 26.Концепция отбора.
- 27.Понятие «Экологическая ниша».
28. Концепции Видообразования.
- 29.Проблема видовой идентификации, критерии вида.
- 30.Эффективность и скорость действия отбора.
- 31.Основные статистические показатели для характеристики совокупности.
- 32.Применение биометрических показателей для анализа популяционных процессов

Таблица 7

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы

Направление подготовки (специальность)

36.03.02 - «Зоотехния»; Дисциплина: «Основы популяционной генетики»

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	6	7	8	9	10	11	12
Лекции, лабораторные СРС	Генетика популяций и количественных признаков.	Смиряев А. В., Кильчевский А. В.	М. : КолосС,	2007	+		+		7	15
	Популяционная генетика : учебник для вузов	<i>Костерин, О. Э</i> / О. Э. Костерин, В. К. Шумный ; ответственный редактор В. К. Шумный.	Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 53 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19068-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа	2026						1. Юрайт [сайт]. — URL: https://bibli-online.ru/bcode/568941

Лекции, лабораторные СРС	Генетика популяций	Кайданов Л.З.	М.: «Высшая школа»	1996	+		+		7	22
Лекции, лабораторные СРС	Эволюционное учение	Яблоков А.В., Юсуфов А.Г.	М.: «Высшая школа»	1998			+		7	14
Лекции, СРС	Биологический энциклопедически й словарь [Электронный ресурс]	[под ред. М. С. Гилярова].	Москва : Директ Медиа Пабблишинг	2006	-	+				-

Директор Научной библиотеки

6.4. Программное обеспечение

1. **Биологический энциклопедический словарь** [Электронный ресурс] / [под ред. М. С. Гилярова]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ДиректМедиа Пабблишинг, 2006. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Электронная Библиотека ДМ ; 74) (Классика энциклопедий). - **Систем. требования:** IBM PC 486 ; 16 MB RAM ; CD-ROM ; SVGA ; WINDOWS 95/98/ME/NT/XP/2000. - Загл. с этикетки диска. - Электрон. версия печ. публикации. - **ISBN 5-94865-124-X** : 500.00 р
2. Терминологический словарь по генетике и биотехнологии [Kit] / Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост.: Н. В. Кригер, В. А. Рогинская. - Красноярск : [s. n.], 2004. - 70 с. ; 21 см. - Электрон. версия печ. публикации
3. Изменчивость организмов [Электронный ресурс] : методические указания / Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост. В. И. Никитина. - Красноярск : [б. и.], 2009. - 23 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - 110 экз

Использование ИИ

Нейропоиск , Dimensions, Google Scholar, Cobalt, OpenAlex, Consensus AI, Perplacity I (библиотечный ресурс).

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом. В течение семестра в соответствии с рабочим учебным планом проводится 38 часов практических занятий, а также студенты пишут реферат и выполняют расчетное задание. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок текущего контроля.

Промежуточный контроль – (зачет).

План-рейтинг по дисциплине «Основы популяционной генетики» для студентов 4 курса специальности 36.03.02 - «Зоотехния»

Дисциплинарный модуль	Текущая работа (ТК) (баллы)	Промежуточный контроль (ПК) (баллы)	Общее количество баллов
Дисциплинарный модуль 1	Устный ответ на занятиях (4)	Тест (7)	15

	СРС (4)		
	Всего за ТК (8)	Всего за ПК (7)	
Дисциплинарный модуль 2	Решение задач (6)	Тест (5)	30
	Активность на занятиях (4)		
	СРС Реферат (15)		
	Всего за ТК (25)	Всего за ПК (5)	
Дисциплинарный модуль 3	Активность на занятиях (4)	Расчетное задание (20)	30
	СРС(6)		
	Всего за ТК (10)	Всего за ПК (20)	
Зачет			25

Для получения оценки зачета сумма баллов за дисциплинарные модули должна составлять от 60 до 72 баллов для оценки «удовлетворительно», 73-86 баллов для оценки «хорошо», 87-100 баллов для оценки «отлично».

Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженности студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Система добора баллов:

В случае недостаточного количества баллов, студент может повысить рейтинг дополнительными видами работы по каждому модулю.

Вид деятельности	Количество баллов
	Min - max
Терминологический словарь по темам модулей	6-18
Написание дополнительного реферата и его защита	5 - 15
Научно-исследовательская работа по индивидуальному плану с выступлением на конференции	10 - 25
Участие в олимпиаде	15-25
Подготовка презентации и участие в работе круглого стола	3 - 10

Если же сумма баллов составляет 60 и более, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачет без сдачи выходного контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдает зачет по расписанию зачетной сессии.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Изучение дисциплины рассчитано на один семестр и включает в себя лабораторные и лекционные занятия. Успешному усвоению дисциплины способствуют тематический подбор видео- и фотоматериалов. По изучаемому курсу студенты выполняют индивидуальные задания в виде рефератов, темы которых определяются преподавателем или по выбору студента (темы представлены в рабочей программе дисциплины). Курс заканчивается итоговым зачетом.

При изложении содержания дисциплины основное внимание должно уделяться разделу «Основные концепции популяционной биологии: популяция как единица эволюции и управления», т.к. содержание этого раздела позволят оценить роль генетической изменчивости, мутационного процесса и генетических факторов при видообразовании – ключевом событии в эволюционном процессе.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо восстановить в памяти основные сведения из следующих курсов: генетика и эволюция, общая биология, ботаника, зоология. Перечень вопросов, включенных в рабочую программу дисциплины, может быть изложен с различной степенью глубины в соответствии с объемом часов на самостоятельную работу студентов.

Изучение дисциплины должно базироваться на использовании постоянно поступающих в библиотеку филиала новых периодических и непериодических изданий, раскрывающих различные проблемы дисциплины. С учетом этого разрабатываются содержание курса и основные методические рекомендации, соответствующие уровню знаний в области современной генетики.

Преподаватель дает подробные указания по организации самостоятельной работы студентов, срокам сдачи рефератов, выполнения лабораторных работ и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе чтения лекций преподаватель должен формировать у студентов системное представление об изучаемой дисциплине, как науке,

формировать профессиональные интересы, воспитывать сознательное отношение к процессу обучения, стремление к самостоятельной творческой работе, всестороннему овладению специальностью. В лекциях необходимо использовать внутри- и междисциплинарные логические связи, знание фундаментальных и общепрофессиональных дисциплин, используя обратную связь с аудиторией.

Чтение лекций по данной дисциплине проводится как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки, подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1 Наследование в популяциях.	Л	Проблемное обучение	2
Модуль 2 Изучение изменчивости в популяциях по морфологическим и физиологическим признакам.	ЛЗ, СРС	Коллективный способ обучения (КСО)	4
Модуль1 Целостность популяции. Популяция как череда онтогенезов. Модуль 2 Генотипические различия у животных: рыб, беспозвоночных, земноводных рептилий, птиц и млекопитающих	СРС	Коллективный способ обучения (КСО). Групповое участие в Олимпиаде по генетике	15

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенного шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Логачева О.А. к.б.н., доцент; Еремина И.Ю. к.б.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
«Основы популяционной генетики» для подготовки бакалавров по
направлению 36.03.02 - «Зоотехния»

Рабочая программа по дисциплине «Основы популяционной генетики» предназначена для подготовки бакалавров по направлению 36.03.02 - «Зоотехния».

Содержание рабочей программы соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту ВО по направлению подготовки 36.03.02 - «Зоотехния».

Рабочая программа включает тематическое планирование, учитывающее нагрузку и часы на практические занятия. Пояснительная записка показывает предназначение рабочей программы для реализации государственных требований и минимального содержания к уровню подготовки выпускников по данным специальностям.

Содержание рабочей программы разбито по темам, по которым определены знания, умения и навыки, которыми должны овладеть учащиеся в результате освоения дисциплины. Тематика работ и распределение учебных часов соответствует Государственному стандарту и учебному плану по направлению 36.03.02 - «Зоотехния».

Трудоемкость дисциплины разбита на модули и модульные единицы. Приводятся темы лекций и лабораторных занятий, а также вопросы для самостоятельного изучения. Приведена основная и дополнительная литература по изучению дисциплины.

В программе отражена практическая направленность курса. Учебный материал изложен последовательно и соответствует Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по направлению 36.03.02 - «Зоотехния».

Таким образом, данная рабочая программа может быть рекомендована для планирования работы в высшем профессиональном учебном заведении по данной специальности.

Генеральный директор
АО «Красноярскагроплем»
к.с.-х.н.



С.В.Шадрин