

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
ветеринарной медицины и

биотехнологии

Новик Я.В.

Рег. № 375.04-18

« 20 » 10 2023 г.



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 Популяционная генетика

Шифр и наименование дисциплины

36.04.02 Зоотехния

Код и наименование направления подготовки

Прикладная биоинформатика

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 2

ИВМиБ

Очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4/144			2
В том числе,				
Контактная работа	44			
Занятия лекционного типа	14			
Занятия семинарского типа	30			
Самостоятельная работа, всего	100			
В том числе:				
Контрольная работа/реферат/РГР	К			2
Форма контроля	3_0			2

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 № 972.

Программу разработал(и):
Профессор кафедры ветеринарной
генетики и биотехнологии,
д.б.н.

Н.Н. Кочнев

(должность)

подпись

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина *Популяционная генетика* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен к организации производственных испытаний новых технологий в области животноводства с целью повышения его эффективности	ИПК 2.3 Обосновывает технологические решения с учетом возможных последствий для здоровья и продуктивности животных	знать: <i>особенности изменения генетической структуры популяций и их изменений под действием отбора, мутационного давления, миграций, генетического дрейфа</i> уметь: <i>проводить анализ генетических процессов, происходящих в популяциях</i> владеть: <i>методами популяционно-статистического и генетического анализов популяции для оценки эволюционных и микроэволюционных процессов для сохранения видов и совершенствования сельскохозяйственных пород</i>
ПК-3 Способен к управлению производственной деятельностью в организации в соответствии с перспективным и текущим планами развития животноводства	ИПК 3.1 Оценивает влияние различных факторов на здоровье и продуктивность животных	знать: <i>виды изменчивости, методах генетического анализа признаков; о состоянии научных исследований в генетике популяций и о путях использования этих знаний в селекции животных</i> уметь: <i>применять современные методы исследования в селекции и генетики животных</i> владеть: <i>методами популяционно-статистического и генетического анализов популяции</i>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Популяционная генетика* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Генетика и биометрия», «Генетические основы селекции» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Генетика онтогенеза», «Генетика животных».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения:

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 2					
1	Основные понятия и история развития	2	4	10	16	ПК-2
2	Генетическая изменчивость в популяции	2	3	10	15	
3	Генетическая структура популяции	1	3	9	13	
4	Факторы, влияющие на генетическую структуру популяций	2	3	6	11	
5	Отбор	2	3	7	12	
6	Инбридинг, гетерозис и генетический груз	1	2	8	11	
7	Качественные и количественные признаки	1	3	7	11	ПК-3
8	Гетерозис и его генетические причины	1	3	7	11	
9	Генетический груз в популяциях. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций	1	2	6	9	
10	Закономерности наследования признаков. Коэффициент наследуемости	1	4	6	11	
11	Контрольная работа			12	12	
12	Подготовка к зачету с оценкой			12	12	
	Итого	14	30	100	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной и контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Основные понятия и история развития

Понятие о популяции, чистой линии, генофонд. Этапы развития популяционной генетики: 1 этап (1920-1930 г.г.); 2 этап (1940-1960 г.г.), 3 этап (1960-1970 г.г.); 4 этап (с 1970 г.). Роль ученых в развитии популяционной генетики (Г. Харди, В. Вайнберг, Г. Нильсон-Эле, У. Кастл, Р. Фишер, Дж. Холдэйн, С. Райт, С.С. Четвериков, А.С. Серебровский, Ф.Г. Добжанский, В.И. Вернадский, А.Н. Северцев, И.И. Шмальгаузен, В.Н. Сукачев, Р. Левонтин, М. Кимура). Мера генетической изменчивости; гетерогенность (H), полиморфность (P) популяции. Эффективность отбора в чистой линии и популяции. Нейтральная теория эволюции. Значение генетики популяций для теории и практики. Микроэволюция. Эколого-генетическая характеристика популяции.

Методы исследований в популяционной генетике: генетический и цитогенетический анализ, биохимические и молекулярно-генетические методы, эколого-генетические и селекционно-генетические подходы, статистические методы обработки экспериментальных данных.

Понятие о некоторых генетических терминах. Структура генома и типичный эукариотический ген. Генофонд. Статистические показатели, характеризующие

выборки: средняя арифметическая, вариация, стандартное отклонение, коэффициент вариации, стандартная ошибка, доверительный интервал, вероятность: правило сложения и правило умножения вероятностей.

Тема 2. Генетическая изменчивость в популяции

Генетическая изменчивость. Балансовая и классическая модель генетической изменчивости. Изменчивость аллоферментов, нуклеотидная и аминокислотная изменчивость. Генетический полиморфизм. Мутации, летальные аллели и модификаторы приспособленности.

Тема 3. Генетическая структура популяции

Структура свободно скрещивающейся популяции. Закон Харди-Вайнберга. Проверка закона Харди-Вайнберга. Критерий χ^2 (хи-квадрат). Степени свободы.

Тема 4. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяций

Мутационное давление. Изменение аллельной частоты под действием отбора. Прямые и обратные мутации. Баланс мутаций и отбор. Оценка скорости мутирования. Факторы, влияющие на скорость мутирования. Генетический дрейф. Эффект основателя и «бутылочного горлышка» (генетико-автоматические процессы). Зависимость случайных колебаний частот от размера популяций. Динамика частот аллелей в малочисленных популяциях.

Эффективный размер популяции (N_e). Раздельнополость. Неравное участие в размножении самцов и самок. Периодические колебания численности популяции. Возрастная структура. Миграция. Значение миграции и дрейфа генов в распространении мутаций.

Тема 5. Отбор

Изменение структуры популяции при отборе по доминантным генам. Отбор против доминантных генов. Отбор по рецессивному гену. Отбор против рецессивных гомозигот. Отбор в пользу гетерозигот. Отбор по генам с эффектом доминирования. Частотно-зависимый отбор.

Нейтральность и прогнозы молекулярной изменчивости. Сбалансированный отбор. Теория нейтральности (М. Кимура) в эволюции. Молекулярные часы.

Тема 6. Инбридинг, гетерозис и генетический груз

Коэффициент инбридинга. Инбредная депрессия и гетерозис. Генетические основы гетерозиса. Получение гибридов. Генетическая коадаптация. Географическая дифференциация. Мутационный и сегрегационный груз. Генетический груз в популяциях животных. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.

Тема 7. Качественные и количественные признаки

Фенотипическая и генетическая изменчивость в естественных и искусственных популяциях. Особенность наследования качественных и количественных признаков. Понятие о наследуемости признаков и коэффициент наследуемости. Локусы количественных признаков (QTL).

Тема 8. Гетерозис и его генетические причины

Введение. Биологические особенности видов сельскохозяйственных животных. Причины исчезновения пород. Методы сохранения генетических ресурсов пород: сохранение генофонда в небольших популяциях; криоконсервация гамет (глубокое замораживание сперматозоидов и ооцитов); глубокое замораживание эмбрионов. Генетические и экономические различия методов сохранения генофонда сельскохозяйственных животных. Использование банка гамет и эмбрионов. Метод сохранения редких и исчезающих пород и видов животных.

Тема 9. Генетический груз в популяциях. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций

Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных. Оценка животных по продуктивности. Оценка сельскохозяйственных животных по родословной. Оценка и отбор животных по конституции и экстерьеру. Значение конституции и экстерьера при оценке и выборе животных. Способы оценки по экстерьеру и конституции. Оценка и испытание животных по качеству потомства. Условия испытания производителей по качеству потомств. Методы оценки производителей по качеству потомства в молочном и молочно-мясном скотоводстве. Особенности оценки производителей по качеству потомства в мясном скотоводстве. Особенности оценки производителей по качеству потомства в свиноводстве. Особенности оценки производителей по качеству потомства в овцеводстве.

Тема 10. Закономерности наследования признаков. Коэффициент наследуемости

Использование полиморфных систем при селекции животных. Генетические механизмы связи полиморфных систем с продуктивностью (плейотропия, сцепление, гетерозис). Изоантигенные различия эритроцитов и сыворотки крови как основа полиморфизма по группам крови. Белковый полиморфизм животных. Антигены, их физико-химическая природа. Видовые и групповые антигены. Антитела, полные и неполные агглютины, гемолизины, преципитины. Методы определения групп крови крупного рогатого скота, свиней, овец и других животных. Буквенная символика систем групп крови.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы¹

1. Яковенко, А.М. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко, М.И. Селионова. - Ставрополь: Агрус, 2013. - 91 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514017>
2. Сазанов, А. А. Генетика : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/445036>
3. Еськов, Е. К. Эволюция Вселенной и жизни : учебное пособие / Е.К. Еськов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2885. - ISBN 978-5-16-009419-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1408257>

4.2. Список дополнительной литературы²

1. Васильева Л.А. Статистические методы в биологии, медицине и сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие / Л.А. Васильева ; Ин-т цитологии и генетики СОРАН. -Новосибирск: НГАУ, 2007. – 128 с.
2. Васильева Л.А. Методы генетического анализа количественных признаков животных [Текст]: учебное пособие / Л.А. Васильева ; Ин-т цитологии и генетики СОРАН; Новосиб. гос. ун-т. -Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2007. – 38 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
3	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters
4	Россельхознадзор Российской Федерации	http://www.fsvps.ru/fsvps
5	Национальный институт биологических наук Академии наук Китая, Пекин	http://www.nibs.ac.cn/english/index.php
6	Управление сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США	http://www.ars.usda.gov/main/main.htm
7	Управление по этическим проблемам в биотехнологических исследованиях	http://www.hhs.gov/ohrp/
8	Сайт отдела развития сельского хозяйства и сельских регионов Великобритании Guidance to facilitate the export of animals	http://www.dardni.gov.uk/index/animalhealth/animal-export-certification.htm
9	Биотехнологический образовательный портал государственного университета Айовы.	http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/ModuleIP1
10	Сайт для фермеров	http://webfermer.narod.ru/

¹ Не более 3 источников;

² Не более 5 источников, нормативные акты включаются на усмотрение преподавателя.

		marker.htm
11	Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
12	DNA Data Bank of Japan	http://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html
13	National Center for Biotechnology Information	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Популяционная генетика: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению лабораторно-практических занятий, самостоятельной и контрольной работы // составители: Н.Н. Кочнев, М.Л. Кочнева, С.Г. Куликова / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2022. – 21 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Генетическая изменчивость в популяции	23 слайда
2.	Презентация	Факторы, влияющие на генетическую структуру популяций	19 слайдов
3.	Презентация	Гетерозис и его генетические причины	40 слайд
4.	Презентация	Закономерности наследования признаков	21 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-502	<i>Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций</i>	<i>Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3x4 м, аудиооборудование (колонки)</i>

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

