

20.06.24

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ветеринарной
медицины и биотехнологии

Я.В.Новик

Рег. № ГЧССЖ.03-59012

«24» 06 2024г.



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 Генетические основы селекции

Шифр и наименование дисциплины

36.03.02 Зоотехния

Код и наименование направления подготовки

Генетика и селекция сельскохозяйственных животных

Направленность (профиль)

набор 2024

Курс: 3 (очная)
3 (заочная)

Семестр: 5 (очная)
5 (заочная)

ИВМиБ

Очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		5/5
В том числе,				
Контактная работа	36	12		5/5
Занятия лекционного типа	12	4		5/5
Занятия семинарского типа	24	8		5/5
Самостоятельная работа, всего	72	96		5/5
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3	3		5/5

Новосибирск 2024

2827

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.

(должность)



подпись

Н.Н. Кочнев

ФИО

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

Дисциплина *Генетические основы селекции* 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
<i>ПК-6 Способен к эффективному использованию сельскохозяйственных и непродуктивных животных с учетом их биологических способностей</i>	<i>ИПК 6.1 Теоретически обосновывает использование сельскохозяйственных и непродуктивных животных с учетом их биологических способностей и комплексной оценки</i>	<p>знать: современные технологии оценки племенных качеств животных и организацию приемов селекционного отбора</p> <p>уметь: использовать современные технологии и методы в селекции животных</p> <p>владеть: биотехнологическими и другими методами комплексной оценки и селекции животных</p>
	<i>ИПК 6.2 Обладает навыками методов и приемов эффективного сохранения и использования сельскохозяйственных и непродуктивных животных</i>	<p>знать: методологию проведения индексной, геномной и маркерной селекции</p> <p>уметь: оценить и спрогнозировать влияние различных технологических приемов на продуктивность сельскохозяйственных культур и животных.</p> <p>владеть: генетическими методами в повышении продуктивности, жизнеспособности и устойчивости животных к болезням.</p>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Генетические основы селекции* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Генетика животных».

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 8					
1	Предмет, методы и перспективы селекции	2		4	6	ПК-6
2	Основы эволюционного учения	2		4	6	
3	Микроэволюция			4	4	
4	Формы отбора и подбора	2		4	6	
5	Скрещивание и гибридизация			4	4	
6	Генетика пола	2		4	6	
7	Генетическая структура популяции	1	2	4	7	
8	Отбор на доминантный, рецессивный гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы	1	2	4	7	
9	Наследование качественных и количественных признаков	1	2	3	6	
10	Племенная ценность. Повторяемость, корреляции признаков	1	3	3	7	
11	Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал		4	1	5	
12	Аутбридинг, инбридинг		2		2	
13	Оценка генотипа животных		2		2	
14	Методы сохранения генетических ресурсов		2		2	
15	Доместикация животных		2		2	
16	Цитогенетика в животноводстве		3		3	
17	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	12	24	72	108	

Таблица 2.2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 6					
1	Предмет, методы и перспективы селекции		1	4	5	

2	Основы эволюционного учения			4	4	ПК-6
3	Микроэволюция			4	4	
4	Формы отбора и подбора			4	4	
5	Скрещивание и гибридизация			4	4	
6	Генетика пола			4	4	
7	Генетическая структура популяции	1	1	3	5	
8	Отбор на доминантный, рецессивный гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы			3	3	
9	Наследование качественных и количественных признаков	1	1	4	6	
10	Племенная ценность. Повторяемость, корреляции признаков	1	1	4	6	
11	Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал			6	6	
12	Аутбридинг, инбридинг		1		1	
13	Оценка генотипа животных	1	1		2	
14	Методы сохранения генетических ресурсов		1		1	
15	Доместикация животных			6	6	
16	Цитогенетика в животноводстве		1	6	7	
	Подготовка к зачету			4	4	
	Итого	4	8	96	108	

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

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Предмет, методы и перспективы селекции

Селекция животных как наука по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных пород, линий, гибридов.

Проблемы селекции животных разных видов на современном этапе индустриализации животноводства.

Перспективы развития и задачи селекции по реализации продовольственной программы.

Тема 2. Основы эволюционного учения

Задачи селекции. Искусственный отбор как главный фактор совершенствования существующих и создания новых пород животных. Формы искусственного отбора: направленный, стабилизирующий, деструктивный, частотно-зависимый. Дестабилизирующая функция некоторых форм отбора. Действие естественного отбора в условиях разведения животных

человеком. Генные мутации и хромосомные перестройки, комбинативная изменчивость и полигенная наследственность как основа отбора. Значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова для селекции животных. Эволюционная роль скрещивания и гибридизации.

Тема 3. Микроэволюция

Генетическая структура популяций в процессе их изменений. Частоты генов и генотипов как параметры популяции. Распределение пары аллелей в популяциях в условиях панмиксии и при отсутствии давления мутаций.

Определение частоты генов по доле одного из генотипов. Установление доли гетерозигот. Отбор как причина сдвигов в частотах генов и в соотношении между генотипами. Отбор по одному гену. Изменение частоты гена за одно поколение при различных коэффициентах отбора.

Отбор на доминантный ген. Отбор против доминантного гена. Отбор в пользу гетерозигот. Отбор против гетерозигот. Отбор по генам с аддитивным действием. Отбор по генам с эпистатическим действием. Отбор по генам с эффектом сверхдоминирования. Изменение частоты гетерозигот при отборе.

Значение изоляции популяций. Миграция. Генетико-автоматические процессы. Эффективная численность популяции. Влияние числа используемых производителей на эффективную численность популяции.

Тема 4. Формы отбора и подбора

Особенности в количестве генов, определяющих признаки качественные и количественные. Характер изменчивости качественных и количественных признаков и различие в их проявлении под влиянием внешних условий. Параметры для характеристики вариации количественных признаков. Доминантное и промежуточное менделевское наследование качественных признаков. Расщепление по двум и большему числу пар генов. Отклонение от законов Менделя и их причины. Главные гены. Закономерности наследования количественных признаков. Теория полимерных генов. Необходимость применения статистических методов при изучении наследования количественных признаков.

Распределение общей фенотипической вариации количественных признаков на средовую и генотипическую компоненты. Коэффициент наследуемости как мера доли генетической вариации в общей фенотипической вариации.

Аддитивное действие генов. Аддитивный генотип. Племенная ценность особи. Эффекты отклонения, вызванные доминированием и взаимодействием. Метод коэффициентов путей Райта. Коэффициент детерминации в приложении к установлению роли наследственности и среды в изменчивости. Наследуемость в узком и широком смыслах слова. Методы определения коэффициента наследуемости (корреляционный, регрессионный, дисперсионный).

Роль отдельных компонентов генетической вариации при оценке коэффициента наследуемости. Роль отдельных средовых факторов при

определении наследуемости. Влияние степени генотипической и аддитивной генотипической изменчивости на величину коэффициент наследуемости. Ограничения в использовании коэффициент наследуемости.

Возрастная повторяемость как мера надежности отбора животных в раннем возрасте. Оценка повторяемости через показатель ранговой и внутриклассовой корреляции. Изменчивость коэффициента повторяемости и ее причина. Повторяемость как высшая граница наследуемости.

Фенотипические и генетические корреляции. Связи между различными признаками у особей в популяциях и их значение. Разложение фенотипической корреляции на генетический и средовой компоненты. Методы определения генетической корреляции. Формула Хейзеля. Причины генетической корреляции. Возможность косвенного отбора при подборе по одному из коррелирующих признаков.

Тема 5. Скрещивание и гибридизация

Интенсивность отбора и селекционный дифференциал. Факторы, влияющие на величину селекционного дифференциала. Эффект селекции. Количество селекционируемых признаков и эффективность отбора. Тандемный отбор, отбор по независимым уровням, селекционным индексам. Результаты отбора по одному признаку в разных направлениях. Понятие оселекционного плато, причины его возникновения. Эффективность селекции в зависимости от численности популяции и частоты смены поколений, влияние условий среды на эффективность отбора. Взаимодействие между генотипом и средой. Массовый и индивидуальный отбор. Сравнительная эффективность отбора по происхождению (родословным, сибсам, полусибсам), по фенотипу и генотипу. Селекционные индексы. Прогнозирование и эффективность селекции при массовом и индивидуальном отборе.

Оценка генотипа сельскохозяйственных животных. Сущность отбора. Превосходство производителей над матками, как основной принцип подбора. Результаты подбора при разных сочетаниях развития признаков у спариваемых животных. Особенности подбора при широком использовании искусственного осеменения. Методы разведения как система отбора и подбора с учетом видовой, породной, линейной принадлежности и родства спариваемых животных. Факторы, определяющие использование того или иного метода разведения.

Импульсно-циклический метод разведения по линиям. Крупномасштабная селекция. Генетическое улучшение животных. Оптимизация воспроизводства стада.

Информация для селекционной работы с популяцией.

Аутбридинг и инбридинг и их генетическое следствие. Повышение гомозиготности потомства и разложение популяции на генетически различные линии при инбридинге. Использование инбридинга для поддержания генетического сходства с выдающимися животными. Межлинейная «гибридизация». Создание инбредных линий и получение межлинейных

«гибридов». Реципрокная селекция на сочетаемость линий. Скрещивание и гетерозис. Поддержание гетерозиса.

Тема 6. Генетика пола

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.

Проблема одомашнивания и использования диких видов путем гибридизации с одомашненными формами.

Тема 7. Генетическая структура популяции

Кариотип. Типы хромосом. Центромерный и плечевой индекс, относительная длина хромосом. Особенности кариотипов разных видов животных. Типы хромосомных мутаций: геномные (полиплоидия, анеуплоидия), структурные мутации (делеции, дупликации, инверсии, транслокации).

Методы хромосомного анализа.

Методы дифференциальной окраски хромосом (Q-, G-, R-методы).

Тема 8. Отбор на доминантный, рецессивный гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы

Методы кариотипирования хромосом. Генетические карты. Типы генетических карт. Карты сцепления, генетические карты, цитогенетические карты, физические и молекулярные карты. Методы кариотипирования.

Межвидовая гибридизация соматических клеток как метод картирования генов. Гибридизация in-situ. Картирование последовательностей ДНК. Карты хромосом и синтенные группы.

Тема 9. Наследование качественных и количественных признаков

Геномные мутации и хромосомные aberrации у животных. Типы транслокаций хромосом. Робертсоновски-транслокации. Частота их распространения у животных разных пород.

Тема 10. Племенная ценность. Повторяемость, корреляции признаков

Использование цитогенетических методов для: выявления числовых и структурных аномалий хромосом в породах, линиях, семействах; изучения связей хромосомных нарушений с воспроизводительной способностью, продуктивностью, жизнеспособностью и болезнями животных; установления филогенетических связей между видами, породами, линиями животных; изучения эволюции кариотипов; цитогенетического контроля в селекции и гибридизации; транслокации эмбрионов; установления фримартинизма;

контроля при проявлении программ по сохранению генофонда редких и исчезающих пород и популяций.

Тема 11. Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал

Теоретические основы вычисления оценок эффективности отбора. Расчет величины селекционного дифференциала. Факторы, влияющие на эффективность отбора.

Тема 12. Аутбридинг, инбридинг

Неродственное скрещивание между особями одной породы или разных пород животных в пределах одного вида. Получение межвидовых и межродовых гибридов.

Тема 13. Оценка генотипа животных

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 14. Методы сохранения генетических ресурсов

Генофонд живой природы. Селекция. Акклиматизация видов. Особо охраняемые территории и природные объекты. Красные книги

Тема 15. Доместикация животных

Одомашненные виды животных. Хищные. Травоядные. Признаки доместикации животных.

Тема 16. Цитогенетика в животноводстве

Хромосомные мутации у крупного рогатого скота. Генные мутации. Хромосомные aberrации. Геномные мутации. Спонтанная хромосомная мутабельность и нарушения воспроизводительных и продуктивных качеств у крупного рогатого скота.

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:

¹ Не более 3 источников;

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>

4.2. Список дополнительной литературы²

1. Кудрин, А. Г. Генетика и разведение сельскохозяйственных животных : учебно-методическое пособие / А. Г. Кудрин, В. С. Сушков. - Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2008. — 147 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

2. Генетика и биометрия : методические рекомендации / составители С. Г. Белокуров, Д. С. Казаков. — пос. Караваяево : КГСХА, [б. г.]. — Часть 2 : Биометрические методы анализа количественных и качественных признаков животных — 2019. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

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
3	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	HYPERLINK "http://www.dardni.gov.uk/index/animalhealth"
9	Биотехнологический образовательный портал государственного университета Айовы.	HYPERLINK "http://www.biotech.iastate.edu/publication"
10	Сайт для фермеров	HYPERLINK "
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/

дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Генетические основы селекции: методические указания по изучению дисциплины и выполнению самостоятельной работы // составители: Н.Н. Кочнев, М.Л. Кочнева / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2021. – 51 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

Использование компьютера и проектора для демонстрации презентаций и видеофильмов.

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 FreeCommander	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Предмет, методы и перспективы селекции	27 слайдов
2.	Презентация	Основы эволюционного учения	19 слайдов
3.	Презентация	Микроэволюция	35 слайдов
4.	Презентация	Формы отбора и подбора	29 слайдов
5.	Презентация	Скращивание и гибридизация	32 слайда
6.	Презентация	Генетика пола	18 слайдов
7.	Презентация	Генетическая структура популяции	26 слайдов
8.	Презентация	Отбор на доминантный, рецессивный гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы	31 слайд
9.	Презентация	Наследование качественных и количественных признаков	41 слайд
10.	Видеофильм	Племенная ценность	60 мин.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
-------------	---------------	-----------------------

<i>НК-502</i>	<i>Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций</i>	<i>Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки)</i>
<i>3-102 Аудитория для занятий лекционного типа</i>	<i>Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций</i>	<i>Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, доска маркерная, аудиооборудование: микрофон, колонки</i>

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от 03.06.2024 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от « 6 » _____ 2024 г. № 10

Заведующий кафедрой
(должность)



подпись

Логачев Н.Н.

ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)



подпись

Н.С. Яковлева
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол
от «__» ____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-
ы): _____

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол
от «__» ____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-
ы): _____

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)

подпись

ФИО