

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № 307Ж12-03-43018

« 07 » 10 2022 г.

Биолого-технологический факультет
переименован в институт экологической
и пищевой биотехнологии в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Биолого-
технологического факультета
Жучаев К.В.

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02 Генетические основы селекции

Шифр и наименование дисциплины

36.03.02 Зоотехния

Код и наименование направления подготовки

Технология животноводства

Направленность (профиль)

(набор 2019)

Курс: 3 (очная)
3(заочная)

Семестр: 5 (очная)
6(заочная)

БТФ

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		5/6
В том числе,				
Контактная работа	44	10		
Занятия лекционного типа	10	4		5/6
Занятия семинарского типа	34	6		5/6
Самостоятельная работа, всего	64	98		
В том числе:				
Курсовой проект /курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		5/6
Форма контроля экзамен /зачет / зачет с оценкой	3	3		5/6

Новосибирск 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сведения о сертификате ЭП

Сертификат: 1D3EC073B3DBB3DD6172743268EE29
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 28.04.2023 г. по 21.07.2024 г.

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 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456, от 08.02.2021 №84).

Программу разработал(и):

Профессор кафедры ветеринарной
генетики и биотехнологии,
д.б.н., профессор

(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>ПКР-2. Способен использовать современные методы и приемы комплексной оценки и селекции животных</i>	<i>ИПКР 2.1. Теоретически обосновывает использование современных методов и приемов (индексная селекция, биотехнологические методы и др.) комплексной оценки и селекции животных.</i>	<p>знать: современные методы оценки племенных качеств животных и организацию приемов селекционного отбора</p> <p>уметь: использовать современные методы в селекции животных</p> <p>владеть: биотехнологическими и другими методами комплексной оценки и селекции животных</p>
	<i>ИПКР 2.2. Обладает навыками современных методов и приемов (индексная селекция, биотехнологические методы и др.) комплексной оценки и селекции животных.</i>	<p>знать: методологию проведения индексной, геномной и маркерной селекции</p> <p>уметь: анализировать данные гибридологического, цитогенетического, биохимического и генеалогического анализов, определять достоверность происхождения животных с использованием групп крови, оценить и спрогнозировать влияние различных технологических приемов на продуктивность сельскохозяйственных культур и животных.</p> <p>владеть: методами изучения изменчивости и наследственности в разных областях генетики (цитогенетика, иммуногенетика, генная инженерия), использовать генетические методы 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 № 5					
1	Предмет, методы и перспективы селекции	1	2	3	6	ПКР-2
2	Основы эволюционного учения	1	2	3	6	
3	Микроэволюция	—	2	3	5	
4	Формы отбора и подбора	1	1	3	5	
5	Скращивание и гибридизация	—	2	3	5	
6	Генетика пола	1	2	3	6	
7	Генетическая структура популяции	1	2	3	6	
8	Отбор на доминантный, рецессивный гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы	1	2	3	6	
9	Наследование качественных и количественных признаков	1	2	3	6	
10	Племенная ценность. Повторяемость, корреляции признаков	—	4	3	7	
11	Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал	—	4	3	7	
12	Аутбридинг, инбридинг	—	2	2	4	
13	Оценка генотипа животных	—	2	2	4	
14	Методы сохранения генетических ресурсов	1	2	2	5	
15	Доместикация животных	1	2	2	5	
16	Цитогенетика в животноводстве	1	1	2	4	
17	Контрольная работа	—	—	12	12	
18	Подготовка к зачету	—	—	9	9	
	Итого	10	34	64	108	

Таблица 2.2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции (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	—	—	4	4	ПКР-2
2	Основы эволюционного учения	—	—	4	4	
3	Микроэволюция	—	1	4	5	
4	Формы отбора и подбора	1	—	4	5	
5	Скращивание и гибридизация	—	—	4	4	
6	Генетика пола	—	—	4	4	
7	Генетическая структура популяции	1	1	4	6	
8	Отбор на доминантный, рецессивный гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы	—	—	4	4	
9	Наследование качественных и количественных признаков	1	—	4	5	
10	Племенная ценность. Повторяемость, корреляции признаков	—	1	4	5	
11	Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал	—	1	6	7	
12	Аутбридинг, инбридинг	—	—	6	6	
13	Оценка генотипа животных	1	—	6	7	
14	Методы сохранения генетических ресурсов	—	1	6	7	
15	Доместикация животных	—	—	6	6	
16	Цитогенетика в животноводстве	—	1	6	7	
17	Контрольная работа	—	—	18	18	
8	Подготовка к зачету	—	—	4	4	
	Итого	4	6	98	108	

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

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, дизруптивный, 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.

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.

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.

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).

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

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 9. Наследование качественных и количественных признаков

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 коэффициента наследуемости. Ограничения в использовании коэффициента 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.

Тема 10. Племенная ценность. Повторяемость, корреляции 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 смысле слова. Методы определения коэффициента наследуемости (корреляционный, регрессионный, дисперсионный).

Тема 11. Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал

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.

Тема 12. Аутбридинг, инбридинг

Методы хромосомного анализа.

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

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 синтетические группы.

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

Тема 13. Оценка генотипа животных

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 14. Методы сохранения генетических ресурсов

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 15. Доместикация животных

Молекулярные основы наследственности. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция.

Свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода. Расшифровка кодонов. Вырожденность кода. Терминирующие кодоны. Универсальность кода.

Тема 16. Цитогенетика в животноводстве

Деление клетки и воспроизведение. Митотический цикл и фазы митоза. Мейоз и образование гамет. Конъюгация хромосом. Редукция числа хромосом. Генетическая роль митоза и мейоза.

Кариотип. Парность хромосом в соматических клетках. Гомологичные хромосомы. Специфичность морфологии и числа хромосом. Строение хромосом.

Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Анеуплоидия: нуллисомии, моносомии, полисомии. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их плодовитость и жизнеспособность.

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/1408237>

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

¹ Не более 3 источников;

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

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/medel/ModuleIIP1 .
10	Сайт для фермеров	http://webfermer.narod.ru/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. Генетика и биометрия: методические указания по изучению дисциплины и выполнению самостоятельной работы // составители: Н.Н. Кочнев, М.Л. Кочнева / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2019. – 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 значение генетики	27 слайдов
2.	Презентация	Хромосомная теория наследственности	19 слайдов
3.	Презентация	Молекулярные основы наследственности	35 слайдов
4.	Презентация	Основы генетической инженерии растений и животных	29 слайдов
5.	Презентация	Структура гена	32 слайда
6.	Презентация	Понятие о популяции и чистой линии	18 слайдов
7.	Презентация	Группы крови	26 слайдов

8.	Презентация	Генетика и эволюционное учение	31 слайд
9.	Презентация	Частная генетика с.-х. животных	41 слайд
10.	Видеофильм	100 великих открытий. Генетика	45 мин.

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 3х4 м, аудиооборудование (колонки)</i>

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 7 от 29.09.2022 г.

ФИО

ФИО

Л. В. Белоусов

нужное подчеркнуть

ФИО

нужное подчеркнуть

ФИО