

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Пер. № 3 ПБ.04-17

« 20 » 10 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
ветеринарной медицины и
биотехнологии

Я.В. Новик

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 Генетика количественных признаков

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			2
Занятия лекционного типа	14			2
Занятия семинарского типа	30			2
Самостоятельная работа, всего	100			2
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			2
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3_О			2

Новосибирск 2023

227

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 *Генетика количественных признаков* в соответствии с требованиями ФГОС ВО 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	<p>знать: основные закономерности количественной генетики и генетико-статистические методы оценки генетической и фенотипической изменчивости и наследования количественных признаков; роль генотипа и среды в формировании признаков</p> <p>уметь: проводить анализ генотипического и фенотипического разнообразия в популяциях по хозяйственно-полезным признакам, вычислить коэффициенты наследуемости и прогнозировать ответ на отбор</p> <p>владеть: представлением о видах изменчивости, методах генетического анализа количественных признаков</p>
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	<p>знать: о состоянии научных исследований в генетике количественных признаков и генетике популяций и о путях использования этих знаний в селекции животных.</p> <p>уметь: обобщать и интерпретировать полученные результаты, использовать знания в области генетики количественных признаков в селекции животных.</p> <p>владеть: представлением оценки генетической и фенотипической изменчивости</p>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Генетика количественных признаков* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.1 по каждой форме обучения:

Таблица 2. Очная форма

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формиру е-мые компе- тенции (ОК, ПК)
		Лекци и (Л)	Вид заняти я (ПЗ)	Самос т. работа (СР)	Всег о по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 2					
1	Количественные признаки, их свойства и классификация	2	4	8	14	ПК-2
2	Полигенное наследование. Гибридологический анализ	2	4	8	14	
3	Генетико-статистический анализ	2	2	9	13	
4	Закон Харди-Вайнберга	2	2	9	13	
5	Наследуемость в широком и узком смысле слова. Методы вычисления коэффициента наследуемости	2	4	9	15	
6	Факторы, влияющие на величину наследуемости признаков	2	4	7	13	ПК-3
7	Локализация генов, детерминирующие количественные признаки. Использование QTL для картирования			7	7	
8	Мобильные генетические элементы в экспрессии полигенов	1	5	7	13	
9	Отбор на рецессивные, доминантные гены и гетерозиготность	1	5	6	12	
10	Методы отбора: массовый, семейный, тандемный. Ответ на отбор			6	6	
	Контрольная работа	—	—	12	12	
	Подготовка к зачету с оценкой	—	—	12	12	
	Итого	14	30	100	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Количественные признаки, их свойства и классификации

Виды изменчивости: мутационная, комбинативная, коррелятивная, модификационная и онтогенетическая. Методы изучения изменчивости. Биометрия. Понятия совокупность, объекты совокупности, генеральная совокупность, выборочная совокупность. Признаки их свойства и классификация. Количественные и качественные признаки. Пороговые признаки. Генетические свойства количественных признаков. Источники варьирования признаков. Показатели вариации. Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки. Связь между фенотипом и генотипом.

Тема 2. Полигенное наследование. Гибридологический анализ

Мультифакторная гипотеза. Полигенное наследование. Опыты Нильсона-Эле. Основные положения полигенной модели наследования. Тип взаимодействия неаллельных генов – полимерия. Аддитивные гены. Концепция полигенов К. Мазера. Концепция множественных факторов детерминации количественных признаков, сформулированных в работах Е. Иста, Р. Фишера. Расщепление по фенотипу и генотипу в F₂ при разном числе локусов, обуславливающих количественный признак. Определение числа генов при полигенном характере наследования признаков.

Тема 3. Генетико-статистический анализ

Частоты генов и генотипов. Причины изменения генетической структуры популяции. Генетически эффективная численность популяций. Различия в плодовитости и жизнеспособности. Миграция и мутации. Система скрещивания. Генетическое равновесие по закону Харди-Вайнберга. Применение закона Харди-Вайнберга. Изменение частот генов. Мутационный процесс. Отбор и изменение частоты гена при отборе. Средняя приспособленность и генетический груз.

Тема 4. Закон Харди-Вайнберга

Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Компоненты фенотипической вариации. Взаимодействия генотип-среда. Компоненты генетической изменчивости. Аддитивная генетическая вариация. Вариация генетических взаимодействий. Типы наследования. Наследуемость в широком смысле слова (H^2). Наследуемость в узком смысле слова (h^2). Вычисление коэффициента наследуемости: путем исключения компонентов вариации; путем вычисления коэффициента корреляции ($h^2 = 2r_{M/D}$) и регрессии ($h^2 = R_0$) родитель-потомок; путем оценки степени родства (монозиготные [мз] и дизиготные [дз] двойни) $h^2 = 2R$ $H^2 = 2(r_{M3} - r_{D3})$.

Тема 5. Наследуемость в широком и узком смысле слова.

Методы вычисления коэффициента наследуемости

Локализация генов, детерминирующих количественные признаки. Картирование QTL. Использование QTL для картирования. Доступность молекулярных маркеров дает возможность картирования QTL у многих организмов. Количественные признаки у с.-х. животных (свиней, коров и т.д.), для которых определены QTL.

Тема 6. Факторы, влияющие на величину наследуемости признаков

Мобильные генетические элементы (МГЭ), транспозиционные элементы (ТЭ). Ретранспозоны 1-го класса: дисперсная локализация в геноме; специфическая копияность; размер МГЭ; встраивание в хромосомы хозяина; длинные концевые повторы (LTR); открытые рамки считывания (ORF).

Ретранспозоны 2-го класса. Гипотеза участия МГЭ в экспрессии полигенов. Методы исследования паттернов (рисунков) МГЭ.

Гипотезы генетического контроля количественных признаков:

1. Гипотеза «чистого» генетического дрейфа МГЭ при отборе.
2. Гипотеза маркерного эффекта.
3. Гипотеза модифицирующего влияния копий МГЭ на характер проявления смежных полигенов.
4. Гипотеза участия паттерна - «чемпиона» полигенов.

Тема 7. Локализация генов, детерминирующие количественные признаки. Использование QTL для картирования

Отбор на рецессивный ген. Эффект отбора против рецессивного гена. Отбор на доминантный ген. Эффект отбора против доминантного гена. Отбор на гетерозиготность. Эффект отбора против гетерозигот. Отбор по генам с эффектом сверхдоминирования. Частотно-зависимый отбор.

Методы отбора. Массовый отбор. Тандемный (последовательный отбор). Семейный отбор. Внутрисемейный отбор.

Тема 8. Мобильные генетические элементы в экспрессии полигенов

Отбор по независимым уровням. Отбор по селекционным индексам. Оценка по качеству потомства.

Генетическая изменчивость признаков в ответ на отбор. Предсказание ответа на отбор. Селекционный дифференциал (SD), эффект селекции (SE). Реализованная наследуемость.

Лимитирование ответа на отбор. Коррелирование ответа на отбор.

Тема 9. Отбор на рецессивные, доминантные гены и гетерозиготность

Факторы, лимитирующие использование коэффициента наследуемости. Коэффициент наследуемости не указывает на степень генетической детерминации признака. Наследуемость не относится к индивидууму. Не существует универсальной наследуемости для определения признаков в данной популяции и данных условиях среды. При высокой наследуемости факторы

среды могут оказывать существенное влияние.

Наследуемость не указывает о природе различий популяций по данному признаку. Фенотипические и генетические корреляции. Примеры генетических и фенотипических корреляций признаков у разных видов животных. Практическое использование коэффициента наследуемости в популяциях домашних животных. Повторяемость.

Тема 10. Методы отбора: массовый, семейный, тандемный. Ответ на отбор

Разложение фенотипической дисперсии. Компоненты генетической дисперсии. Стандартное отклонение. Внутрислокусное взаимодействие (доминирование) и межлокусное взаимодействие (эпистаз). Гибридологический анализ. Среднее значение признака у родителей и потомков (F₁, F₂, беккросов). Генетико-статистический анализ. Метод замещения хромосом, молекулярные маркеры, геномные факторы. Наследование количественных признаков при межлинейных и межпородных скрещиваниях. Значение полигенного наследования.

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

4.1. Список основной литературы

- ✓ 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>

4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Донкова, Н. В. Цитология, гистология и эмбриология. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Донкова, А. Ю. Савельева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1704-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
- ✓ 2. Традиционное и метаболомическая селекция овец : монография / В. И. Глазко, Ю. А. Юлдашбаев, А. В. Кушнир, Б. К. Салаев. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 560 с. - (Наука). - ISBN 978-5-905554-74-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/971694>
- ✓ 3. Тулинов, В. Ф. Концепции современного естествознания / Тулинов В.Ф., Тулинов К.В., - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 484 с.: ISBN 978-5-394-01999-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/414982>

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.	Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
4.	DNA Data Bank of Japan	http://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html
5.	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 количественных признаков: 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. – 18 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 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	Отбор	31 слайд
4.	Презентация	Инбридинг, гетерозис и генетический груз	28 слайдов
5.	Презентация	Качественные и количественные признаки	35 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-502	Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки)
3-102 Аудитория для занятий лекционного типа	Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, но-утбук, экран 3х4 м, доска маркерная, аудиооборудование: микрофон, колонки

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

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 № 25.05.23 *mb*

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «16» 10 2023 г. № 3

Заведующий кафедрой
(должность)

ПОДПИСЬ

Н.Н. Кочнев
Ф.И.О.

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

подпись

Н.С. Яковлева
Ф.И.О.

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)

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)

ПОДПИСЬ

ФНО