ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. №ЦиСВМ п.03-550/3

«27» 01 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Ветеринарной медицины и биотехнологии
Новик Я.В.
(ФИО)
(подпись)

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 Экологическая генетика

36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата)

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Генетика и селекция сельскохозяйственных животных

Направленность (профиль)

Курс: 3/3 Семестр: 6/5

ВМиБ

Очная, заочная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	**заочная**	**Очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		6/5
В том числе,				
Контактная работа	46	12		6/5
Занятия лекционного типа	16	4		6/5
Практические работы	30	8		6/5
Самостоятельная работа, всего	62	96		6/5
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	Кр	Кр		6/5
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3	3		6/5

Новосибирск 2026

Утв. на 2024

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

Программу разработал(и):

Доцент кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии, к.б.н., доцент		О.И. Себежко
(должность)	подпись	ФИО

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

Дисциплина ***Экологическая генетика*** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующихкомпетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства, первичной переработки и и хранения продукции животноводства	*ИПК-1.1 Умеет управлять технологическими процессами содержания, кормления и воспроизводства сельскохозяйственных животных*	**знать:** *влияние различных экологических факторов на наследственность животных, устойчивость к заболеваниям* **уметь:** *прогнозировать результат сочетанного воздействия генетических и средовых факторов на популяции сельскохозяйственных животных* **владеть:** *методами изучения наследственности и изменчивостью при совершенствования и создания новых генотипов сельскохозяйственных животных*
	ИПК-1.2 Обладает знаниями для организации первичной переработки хранения и транспортировки продукции животноводства	**знать:** *генетические и средовые факторы, влияющие на продуктивные показатели сх животных* **уметь:** *работать со специальной литературой, самостоятельно осваивать разделы по влиянию экологических факторов на процессы первичной переработки хранения и транспортировки продукции животноводства* **владеть:** *методами анализа генетическая обусловленность накопления или выведения из организма вредных веществ*
	ИПК-1.3 Владеет навыками организации оценки качества кормов в период их заготовки, хранения и использования	**знать:** *генетические особенности систем детоксикации в организме сх животных* **уметь:** *оценить и спрогнозировать генетически детерминированные реакции животных на инградиенты кормов и применяемых премиксов* **владеть:** *навыками интерпретации полученных результатов оценки генотоксичности*
ПК-4 Способен использовать выведенные, усовершенствованные и сохраняемые породы, типы, линии животных	*ИПК-4.1 Использует стандартные и/или специализированные информационные программы по обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству*	**знать:** *перечень базовые программ, используемых обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных в РФ* **уметь:** *анализировать влияние генетических и паратипических факторов на продуктивные показатели животных используя данные, представленные в стандартные и специализированных информационные программах в области животноводства* **владеть:** *подходами к использованию данных генеалогнческих, продуктивности, воспроизводства животных из стандартных и специализированных информационных программ при выращивании сх животных*

2.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина ***Экологическая генетики*** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курс дисциплины: Генетика животных, Биохимия и является основой для последующего изучения дисциплин: Биотехнологии в животноводстве, основы популяционной генетики.

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

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п		Количество часов				(ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр №__7__					
1	**Предмет, методы и значение экологической генетики**					
1.1	Предмет экологической генетики	2		2	4	ПК-1
1.2	Методы эколого-генетического мониторинга		8	2	10	ПК-1
2	**Проблемы экологической генетики**					
2.1	Мутации и мутагенез	2	2	2	6	ПК-1
2.2	Антимутагенез		2	2	4	ПК-1
3. Эколого-генетические модели						
3.1	Типы экологических отношений	1		3	4	ПК-1
3.2	Эколого-генетические модели	1	6		7	ПК-1
4.	**Биоиндикация антропогенных загрязнений**					
4.1	Методы выявления и оценки мутагенов	1		3	4	ПК-1
4.2	Методы биоиндикации	1		3	4	ПК-1
5.	**Сохранение генофонда биосферы**					
5.1	Проблема сохранения биоразнообразия	1		3	4	ПК-1
5.2	Генетические процессы в популяциях животных при антропогенном загрязнении.	1		3	4	ПК-1
6.	**Генетическая токсикология**					
6.1	Проблемы генетичес-кой токсикологии	1		3	4	ПК-1
6.2	Фармакогенетика	1	4	3	8	ПК-1
7	**Цитогенетический, биохимический, гематологический мониторинг популяций сельскохозяйственных животных**					
7.1	Влияние радиации и химического загрязнения на гематологический и биохимический статус животных.	1	4	3	8	ПК-1 *ПК-4*
7.2	Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды.	1	2	3	6	ПК-1 *ПК-4*
8.	**Устойчивость пород разных видов животных к антропогенному загрязнению**					
8.1	Заболеваемость разных пород и видов животных в условиях радиоактивного, химического и биологического загрязнения среды		2	3	5	ПК-1
8.2	Принципы создания популяций животных, устойчивых к загрязнению среды	2		3	5	ПК-1 *ПК-4*
	Контрольная работа			12	12	ПК-1 *ПК-4*
	Подготовка к зачету			*9*	*9*	ПК-1 *ПК-4*
	Итого	16	30	62	108	

Таблица 2.12 Заочная форма

№ п/п		Количество часов				(ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 7					
1	**Предмет, методы и значение экологической генетики**					
1.1	Предмет экологической генетики	1	1	5	7	ПК-1
1.2	Методы эколого-генетического мониторинга			5	5	ПК-1
2	**Проблемы экологической генетики**					
2.1	Мутации и мутагенез	1	1	5	7	ПК-1
2.2	Антимутагенез			5	5	ПК-1
3. Эколого-генетические модели						
3.1	Типы экологических отношений		1	5	6	ПК-1
3.2	Эколого-генетические модели			5	5	ПК-1
4.	**Биоиндикация антропогенных загрязнений**					
4.1	Методы выявления и оценки мутагенов		1	5	6	ПК-1
4.2	Методы биоиндикации			5	5	ПК-1
5.	**Сохранение генофонда биосферы**					
5.1	Проблема сохранения биоразнообразия		1	4	5	ПК-1
5.2	Генетические процессы в популяциях животных при антропогенном загрязнении.			4	4	ПК-1
6.	**Генетическая токсикология**					
6.1	Проблемы генетичес-кой токсикологии			4	4	ПК-1
6.2	Фармакогенетика		1	4	5	ПК-1
7	**Цитогенетический, биохимический, гематологический мониторинг популяций сельскохозяйственных животных**					
7.1	Влияние радиации и химического загрязнения на гематологический и биохимический статус животных.	1		4	4	ПК-1 *ПК-4*
7.2	Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды.		1	4	4	ПК-1 *ПК-4*
8.	**Устойчивость пород разных видов животных к антропогенному загрязнению**					
8.1	Заболеваемость разных пород и видов животных в условиях радиоактивного, химического и биологического загрязнения среды		1	4	4	ПК-1
8.2	Принципы создания популяций животных, устойчивых к загрязнению среды	1		4	4	ПК-1 *ПК-4*
	Контрольная работа			18	18	ПК-1 *ПК-4*
	Подготовка к зачету			*4*	*4*	ПК-1 *ПК-4*
	Итого	4	8	96	108	

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

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Предмет, методы и значение экологической генетики

Тема 1. Предмет экологической генетики

Экологическая генетика. Определение. Этапы развития экологической гнетики. Структура экологической генетики как науки: разработка элементарных эколого-генетических моделей; исследование биологических факторов изменчивости; изучение устойчивости организмов к абиотическим факторам окружающей среды; генетическая токсикология.

Тема 2. Методы эколого-генетического мониторинга

Понятие эколого-генетического мониторинга. Молекулярно-генетические методы идентификация мутаций. Базовые методы выявления мутаций. ПЦР. Блоттинг. Метод ДНК-чипов. Методы идентификации хромосомных аберраций. Обмены между сестринскими хроматидами (СХО). Микроядерный тест. Цитометрические методы.

Раздел 2. Проблемы экологической генетики

Тема 1. Мутации и мутагенез

Причины и факторы спонтанного мутагенеза. Индуцированный мутагенез. Физические, химические, биологические мутагены. Промутагены и проблема метаболической активации. Стресс как фактор, модифицирующий мутационный процесс. Влияние факторов внешней среды на эпигенетические изменения.

Тема 2. Антимутагенез

Уровни защиты организмов от мутагенов. Механизмы антимутагенеза. Дисмутагены и биоантимутагены. Антимутагены. Классификация. Профилактика мутагенного действия факторов среды (пищевые добавки, витамины, антиоксиданты. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных от мутагенов.

Раздел 3. Эколого-генетические модели

Тема 1. Типы экологических отношений

Синэкология. Понятия «сообщество», «биоценоз». Изменения в сообществах. Сукцессия. Структурная организация сообществ. Взаимоотношения организмов в биоценозе. Пищевые цепи и трофические уровни. Многообразие взаимоотношений в биоценозе. Генетический контроль синэкологических отношений. Поиск генов, ответственных за элементарные экологические отношения. Генетический контроль для регулирования экологических отношений и разработка стратегии сдерживания вредителей сельского хозяйства.

Тема 2. Эколого-генетические модели

Межвидовые эколого-генетические отношения. Эколого-генетические модели. Принципы их разработки. ГЭколого-генетические модели в сельском хозяйстве. Генетически модифицированные организмы, как эколого-генетические модели.

Раздел 4. Биоиндикация антропогенных загрязнений

Тема 1. Методы выявления и оценки мутагенов

Принципы тестирования факторов среды. Критерии генетической активности. Методы оценки мутагенов. Требования, применяемые к современным токсикогенетическим методам. Оценка генетической активности различных агентов.

Тема 2. Методы биоиндикации

Биоиндикация радиоактивных и химических загрязнений. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей организма. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности. Популяционно-видовой уровень биоиндикации.

.**Раздел 5. Сохранение генофонда биосферы**

Тема 1. Проблемы сохранения биоразнообразия.

Динамика биоразнообразия в условиях антропогенного, в т.ч. радиоактивного загрязнения. Искусственное воспроизводство природных популяций. Воспроизводство сельскохозяйственных популяций. Сохранение генофонда редких и исчезающих видов и пород сельскохозяйственных животных.

Тема 2. Генетические процессы в популяциях животных при антропогенном загрязнении

Основные характеристики популяций Классификация популяций Рост и развитие популяций Изменение генофонда популяций. Формирование генетического груза. Радиационная генетика природных популяций. Динамика мутационного процесса в облучаемых популяциях. Радиоадаптация природных популяций животных

Раздел 6. Генетическая токсикология

Тема 1. Проблемы генетической токсикологии

Ксенобиотики и генетически активнее факторы. Оценка риска возникновения мутаций в соматических и генеративных клетках при действии агентов разной природы Оценка отдаленных последствий действия ксенобиотиков. Полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков

Тема 2. Фармакогенетика

Понятие «фармакогенетика». Моногенный контроль метаболизма лекарственных препаратов. Генетический контроль метаболизма лекарственных препаратов. Фармакогенетичские тесты. Ветеринарная фармакогенетика.

Раздел 7.. Цитогенетический, биохимический, гематологический мониторинг популяций сельскохозяйственных животных.

Тема 1. Влияние радиации и химического загрязнения на геатологический и биохимический статус животных.

Принципы организации мониторинга загрязнения окружающей среды и мероприятия для снижения генетического риска при контакте с генотоксикантами. Диагностический и прогностический мониторинг, оценка состояния окружающей среды и канцерогенной опасности, организация мероприятий по контролю.

Тема 2. Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды.

Цитогенетические показатели. Биохимические показатели. Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды. Анализ частоты сестринских хроматидных обменов. Спонтанная частота СХО у сельскохозяйственных животных. Микроядерный тест. Цитогенетический анализ метафизических хромосом.

Раздел 8.. Устойчивость пород разных видов животных к антропогенному загрязнению

Тема 1. Заболеваемость разных пород и видов животных в условиях радиоактивного, химического и биологического загрязнения среды

Генетика устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. Радиочувствительность животных разных видов. Поиск связи разных аллелей генов, продукты которых участвуют в метаболизме ксенобиотиков, с предрасположенностью к заболеваниям.

Тема 2. Принципы создания популяций животных, устойчивых к загрязнению среды

Популяции сельскохозяйственных животных. Накопление тяжелых металлов в органах и тканях животных. Актуальность и возможности селекции на устойчивость к загрязняющим факторам среды.

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

4.1. Список основной литературы

1.Генетические основы селекции животных : учебник для вузов / В. Л. Петухов, Л. К. Эрнст, И. И. Гудилин [и др.] ; под редакцией В. Л. Петухов, И. И. Гудилин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 452 с. — ISBN 978-5-507-54040-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/507417

4.2. Список дополнительной литературы

1. Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2084814.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официалнй сайт журнала «Экологическая генетика»	http://ecolgenet.ru/
2.	Центр электромагнитной безопасности России	http://www.tesla.ru
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters
4.	Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору	http://www.fsvps.ru/
5.	Государственная информационная система в сфере ветеринарии: Ветис	http://vetrf.ru/
6.	Вавиловское общества селекционеров и генетиков	http://www.vogis.org
7.	Центр дозиметрии	http://www.dozimetr.biz
8.	Электронно-библиотечная система НГАУ	http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/
9.	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	www.e.lanbook.com
10.	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	www.eLibrary.com
11.	Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»	www.znanium.com

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

1. Экологическая генетика: МУпо выполн самост. и контр. работ / сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т. – Новосибирск, 2022. – 30 с. https://edubiotech.ru/file/151381

2. Экологическая генетика: метод. указания к практическим занятиям / сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т. – Новосибирск, 2022. – 55 с. https://edubiotech.ru/file/328951

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

1.Использование видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по трансгенным животным, генетической паспортизации, маркер-ориентированной селекции, геномной селекции.

2. Применение цифровой фото- и видеокамеры для демонстрации хроосомных аберраций, микроядер, СХО.

3. Использование видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по трансгенным животным, генетической паспортизации, маркер-оринтированной селекции, геномной селекции.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	Мой офис	Мой офис
2.	Броузер Яндекс.Браузер	Яндекс.
3.	Яндекс.Телемост	Яндекс.
4.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	Механизмы эпигенетических модификаций, Дневник маленькой панды, ГМО как фактор экологии. Эколого-генетические последствия техногенеза. Секвенирование нового поколения: принципы, возможности и перспективы	От 10 мин до 60 мин
2.	Презентации	По всему лекционному курсу	От 50 до 90 слайдов на презентацию
3.	Микропрепараты	Метафазные препараты хромосом, гематологические мазки, микроядра препараты с СХО разных видов сх животных	Микропрепараты получены от животных из разных экологических зон
4.	Учебная коллекция	Макропрепараты сх животных с врождёнными аномалиями развития	14 шт
5.	Фотографии	Хромосомных аберраций в метафазных пластинкахк	Множество
6.	Атласы	Гематологический	2 шт

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)
НК-506	Научно-исследовательская лаборатория эколого-ветеринарной генетики и биохимии	Гематологический анализатор PCE 90Vet, полуавтоматический биохимический анализатор «Photometr 5010» , полуавтоматический биохимический анализатор «Photometr 5010v+», центрифуга СМ-6 МТ, центрифуга «Достан

		3.01», набор дозаторов переменного объёма, термостат воздушный, фотометр МКМФ-02, фотометр КФК 2 МП, миниротатор «Bio-RS-24», холодильники 2 шт, морозильная комера «Атлант», весы лабораторные ВСЛА 200/10, фотометр микропланшетный Multiscan FC
НК-507	Научно-исследовательская лаборатория элементологии сельскохозяйственных животных	Весы лабораторные «Ньютон ЛС», Ноутбук HP Pavilion 15au021ur, аналитический комплаекс для элеметного анализа (ААС МГА-1000 с приставкой АТЗОНД-1).
НК-508	Учебно-исследовательская лаборатория цитогенетики и ПЦР Культуральный бокс	Бокс микробиологический «Ламинар С», холодильник «Indesit», морозильная камера «Gorenie», амплификатор «БИС», микротермостат модель 206 , микроцентрифуга «Minispin», ультрафиолетовый трансиллюминатор, видеосистема для просмотра и документации гелей «ТСР -20-МС», электрофоретическая камера горизонтальная, источник питания для электрофореза «Эльф 4», набор дозаторов переменного объёма, вортекс «Microspin FV-2400».
НК-509	Учебно-исследовательская лаборатория цитогенетики и ПЦР Микроскопная	Тринокулярный микроскоп Primo Star, цифровая камера для микроскопа Primo Star, микроскоп Р-7 (3 шт), микроскоп Микромед Р-1 (3 шт.) , набор автоматических дозаторов.
НК-511	Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки), центрифуги 2 шт, рефрактометр, электрическая плитка
НК-512	Спецпомещение для мытья лабораторной посуды	Стеллажи, сушильный шкаф ES 4610, дисиллятор, электроплита 4-х комфорочная с духовым шкафом, раковины химически устойчивые
НК-513	Спецпомещение для хранения реактивов	Стелажи, сейф железный

6.Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «25» 12 2025 г. № 8

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии
протокол от «14» января 2026 г. № 5

И.о. заведующего кафедрой _____ Стрижкова М.В.
(должность) подпись ФИО

Председатель учебно-методического совета _____ Араканцева Л.А.
(должность) подпись ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, 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 Университета биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ г. №____

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

Председатель учебно-методического совета (комиссии) _____
(должность) подпись ФИО