

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № БЭиО.03-52

«07» 10 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Биолого-технологического факультета
Жучаев К.В.



ФГОС 2014 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В. 17 Основы экологической генетики

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

профиль: **Экология и охотоведение**

(профиль)

Курс: 4

Семестр: 7

БТФ

очная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108			7
В том числе,				
Контактная работа	52			
Лекции	14			
Лабораторные занятия	38			
Самостоятельная работа, всего	56			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			7
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачет			7

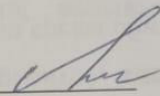
Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 № 944.

Программу разработал:

Доцент кафедры ветеринарной генетики
и биотехнологии, канд. биол. наук

(должность)



подпись

О.И. Себежко

ФИО

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Основы экологической генетики

В результате изучения дисциплины Основы экологической генетики студент должен:

знать:

- основные мутагенные факторы природного и антропогенного характера;
- характер структурных повреждений, вызываемых мутагенными факторами в генетическом аппарате клетки;
- современные тест-системы, используемые для биоиндикации и биомониторинга;
- лабораторные методы, применяемые для оценки генотоксичности факторов окружающей среды;

уметь:

- классифицировать мутагенные вещества и называть наиболее распространенные мутагены химической, физической и биологической природы, а также супермутагены;
- прогнозировать результат сочетанного воздействия мутагенных факторов на тест-объекты, природные популяции, экосистемы;

владеть:

- навыками работы с тест-объектами для проверки мутагенной активности факторов среды в условиях лаборатории;
- методами определения характера повреждений хромосом в результате воздействия мутагенных факторов.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Основы экологической генетики в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

1. способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (**ОПК-7**);

2. способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (**ОПК -10**).

3. ПК-3 готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК)
1	Знать:	
1.1	основные мутагенные факторы природного и антропогенного характера	ОПК 7 ПК-3
1.2	характер структурных повреждений, вызываемых мутагенными факторами в генетическом аппарате клетки	ОПК 7
1.3	современные тест-системы, используемые для биоиндикации и биомониторинга	ОПК 7,10 ПК-3
1.4	лабораторные методы, применяемые для оценки генотоксичности факторов окружающей среды	ОПК 7 ПК-3
2.	Уметь:	
2.1	классифицировать мутагенные вещества и называть наиболее распространенные мутагены химической, физической и биологической природы, а также супермутагены	ОПК 7 ПК-3
2.2	прогнозировать результат сочетанного воздействия мутагенных факторов на тест-объекты, природные популяции, экосистемы	ОПК 7,10 ПК-3
3	Владеть:	
3.1	навыками работы с тест-объектами для проверки мутагенной активности факторов среды в условиях лаборатории	ОПК 7,10 ПК-3
3.2	методами определения характера повреждений хромосом в результате воздействия мутагенных факторов	ОПК 7,10

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В. ОД 17 Основы экологической генетики относится к вариативной части, обязательным дисциплинам.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Генетика и эволюция», «Химия», «Биохимия», «Общая биология», «Экология и рациональное природорользование», «Микробиология», «Вирусология», «Цитология» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2

Таблица 2. Очная 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	2		2	4	ОПК 7, 10 ПК-3

№		Количество часов				(ОПК)
	генетики					
1.2	Методы эколого-генетического мониторинга		8	1	9	ОПК 7, 10 ПК-3
2	Проблемы экологической генетики					
2.1	Мутации и мутагенез		2	2	4	ОПК 7,10
2.2	Антимутагенез		2	2	4	ОПК 7,10
3	Эколого-генетические модели					
3.1	Типы экологических отношений	1		1	3	ОПК 7,10 ПК-3
3.2	Эколого-генетические модели		6	1	7	ОПК 7,10 ПК-3
3.3	Симбиогенетика		2	1	3	
4	Биоиндикация антропогенных загрязнений					
4.1	Методы выявления и оценки мутагенов	1		2	6	ОПК 7,10 ПК-3
4.2	Методы биоиндикации	2		2	3	ОПК 10
4.3	Тест-системы для оценки риска возникновения мутаций		2	2	4	ОПК 10 ПК-3
5	Сохранение генофонда биосферы					
5.1	Проблема сохранения биоразнообразия	2		2	3	ОПК 10
5.2	Генетические процессы в популяциях животных при антропогенном загрязнении.	1		2	3	ОПК 7,10 ПК-3
5.3	Проблема радиоактивных отходов, малых доз		2	1	3	ОПК7 ПК-3
6	Генетическая токсикология					
6.1	Проблемы генетической токсикологии	1		2	4	ОПК 7 ПК-3
6.2	Фармакогенетика		4	1	5	ОПК 7 ПК-3
7	Экология и деятельность человека					
7.1	Экология человека. Антропологические факторы.	2		2	4	ОПК 10 ПК-3
7.2	Влияние радиоактивного и химического загрязнения среды на здоровье человека.		2	2	4	ОПК 7,10 ПК-3
8	Цитогенетический, биохимический, гематологический мониторинг популяций сельскохозяйственных животных					
8.1	Влияние радиации и химического		4	1	5	ОПК 7,10 ПК-3

№		Количество часов				(ОПК)
	загрязнения на гематологический и биохимический статус животных.					
8.2	Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды.		2	2	4	ОПК 7,10 ПК-3
9.	Устойчивость пород разных видов животных к антропогенному загрязнению					
9.1	Заболееваемость разных пород и видов животных в условиях радиоактивного, химического и биологического загрязнения среды		2	2	4	ОПК 7,10 ПК-3
9.2	Принципы создания популяций животных, устойчивых к загрязнению среды	2		2	4	ОПК 7,10 ПК-3
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	14	38	56	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной 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 aberrаций. Обмены между сестринскими хроматидами (СХО). Микроядерный тест.

Цитометрические методы. Метод комет.

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. Генетический контроль взаимосвязи агробактерия – растение. Эколого-генетическая модель - взаимоотношение членистоногих - клещей, насекомых и высших растений. Эколого-генетические модели в сельском хозяйстве. Генетически модифицированные организмы, как эколого-генетические модели.

Тема 3. Симбиогенетика

Симбиоз как генетическая система. Типы симбиотических отношений. Роль симбиоза в эволюции экосистем. Обмен и совместное пользование генетической информацией организмами разных видов в эволюции биосферы. Механизмы межвидового генетического взаимодействия.

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. Требования, предъявляемые к видам-биоиндикаторам.

Тема 3. Тест-системы для оценки риска возникновения мутаций

Понятию о тест-системах и тест-объектах. Ступенчатые (этапные) системы тестирования мутагенов и промутагенов. Скрининговые исследования.

Тест-системы с использованием микроорганизмов и животных организмов
Тест-системы с использованием растительных организмов.
Проблема экстраполяции данных различных тест-систем на человека.

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 микроорганизмов, растений и животных

Тема 3. Проблема радиоактивных отходов, малых доз

Проблема утилизации радиоактивных и химических отходов.
Особенности воздействия малых доз загрязняющих факторов на организмы и популяции
Химический и радиационный гормезис.

Раздел 6. Генетическая токсикология

Тема 1. Проблемы генетической токсикологии

Ксенобиотики и генетически активные 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.
Фармакогенетические тесты.
Спортивная фармакогенетика.
Ветеринарная фармакогенетика.

Раздел 7. Экология и деятельность человека

Тема 1. Экология человека. Антропогенные факторы.

Антропогенное воздействие. Техногенное загрязнение окружающей среды.
Генотоксиканты в окружающей среде, проблема диоксинов, техногенные аварии и их последствия.
Экологическая ситуация в мировом земледелии и в земледелии Западной Сибири.
Экологическая ситуация в Новосибирской области.

Тема 2. Влияние радиации и химического загрязнения на здоровье человека.

Специфические отдаленные последствия. Сокращение продолжительности жизни. Теории сокращения жизни. Генетические последствия облучения. Последствия облучения плода. Связь мутагенеза и канцерогенеза. Канцерогенный риск. Канцерогены. Механизмы действия канцерогенов: генотоксические и негенотоксические агенты. Поиск генетических маркеров предрасположенности к развитию опухолей разной локализации.

Раздел 8.. Цитогенетический, биохимический, гематологический мониторинг популяций сельскохозяйственных животных.

Тема 1. Влияние радиации и химического загрязнения на гематологический 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 9.. 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. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П.

Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митюлько. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-9773-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система URL: <https://e.lanbook.com/book/200846>

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.	Официальный 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.znaniium.com

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

1. Основы экологической генетики: по выполн самост. и контр. работ / сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т. — Новосибирск, 2022. — 61 с. <https://nsau.edu.ru/file/151271>

2. Основы экологической генетики: метод. указания к практическим занятиям / сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т. — Новосибирск, 2022. — 110 с. <https://nsau.edu.ru/file/324701> <http://nsau.edu.ru/subjects/>

18 апр. 2023 г.

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 видеопрокторов для демонстрации видеофильмов по трансгенным животным, генетической паспортизации, маркер-ориентированной селекции, геномной селекции.

2. Применение цифровой фото- и видеокамеры для демонстрации хромосомных aberrаций, микроядер, СХО.

3. Использование видеопрокторов для демонстрации видеофильмов по трансгенным животным, генетической паспортизации, маркер-ориентированной 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	Генетика и эпигенетика активного долголетия, 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 aberrаций в метафазных пластинках	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 3x4 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 CM-6 МТ, центрифуга «Достан 3.01», набор дозаторов переменного объема, термостат воздушный, фотометр МКМФ-02, фотометр КФК 2 МП, миниротатор «Bio-RS-24», холодильники 2 шт, морозильная камера «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 комплекс для элементного 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 «Gorenje», 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 объема, 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 3x4 м, аудиооборудование (колонки), центрифуги 2 шт, рефрактометр, электрическая плитка
НК-512	Спецпомещение для мытья лабораторной посуды	Стеллажи, сушильный шкаф ES 4610, дисциллятор, электроплита 4-х комфорочная с духовым шкафом, раковины химически устойчивые
НК-513	Спецпомещение для хранения реактивов	Стеллажи, сейф железный

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во	Вид учебных	Используемые интерактивные	Формируемые
-------	------	--------	-------------	----------------------------	-------------

		часов	занятий	образовательные технологии	компетенции (ОК, ПК)
1.	Методы биоиндикации	2	Л	лекция-визуализация	ОПК 10
2.	Проблемы сохранения биоразнообразия	2	Л	лекция-метод дискуссии	ОПК 7,10
3.	Влияние радиации и химического загрязнения на гематологический и биохимический статус животных	2	ЛЗ	Работа в малых группах	ОПК 7,10
4.	Влияние радиоактивного и химического загрязнения среды на здоровье человека.	2	ЛЗ	интерактивный подход «каждый учит каждого»	ОПК 7,10
5.	Мутации и мутагенез	2	ЛЗ	"Индивидуальные проблемные задания"	ОПК 7,10
6.	Принципы создания популяций животных, устойчивых к загрязнению среды	2	Л	Проблемная лекция	ОПК 7,10

