

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Биолого-  
технологического факультета  
Жучаев К.В.

Рег. № БТХп.04-10

«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



ФГОС 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.10 Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии

19.04.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Биотехнология

Курс: 1

Семестр: 2

БТФ

Очная

Форма обучения

### Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	3/ 108			2
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	70			
Занятия лекционного типа	20			
Практические работы	50			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	38			
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат	К			2
Форма контроля экзамен /зачет / зачет с оценкой	3			2

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России №737 от 10.08.2021.

**Программу разработал:**

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

(должность)



подпись

О.И. Себежко

ФИО

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

Дисциплина **Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии** 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 компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ИОПК-1.1 Анализирует, обобщает и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<p><b>знать:</b></p> <p>– научные основы современных молекулярно-генетических методов, их преимущества и недостатки;</p> <p><b>уметь:</b> оценивать возможность и необходимость использования молекулярно-генетических методов в биотехнологических процессах</p> <p><b>владеть:</b> навыками целенаправленного поиска и анализа информации в области молекулярной биологии и генетики генетической и клеточной инженерии, необходимых при осуществлении профессиональной деятельности</p>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии** относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Молекулярная биология, Биотехнология и является основой для последующего изучения дисциплин: Управление качеством в биотехнологии, Пищевые добавки.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 2					
1	<b>1 Молекулярно-генетические методы диагностики</b>					
1.1	Научные основы молекулярно-генетических методов исследований	2	4	2	8	ОПК-1
1.2	Гибридизационные молекулярно-генетические методы	2	4	2	8	ОПК-1
1.3	Методы молекулярно-генетической диагностики на основе амплификации	2	4	2	8	ОПК-1
1.4	Современные	2	4	2	8	ОПК-1

№	Наименование разделов и	Количество часов				Формируемые
	возможности секвенирования.					
<b>2</b>	<b>Видовая идентификация.</b>					
2.1	Молекулярно-генетическая идентификация видового состава сырья.	2	4	1	7	ОПК-1
2.2	Генетический баркодинг	2	4	1	7	
<b>3. Обеспечение безопасности пищевой продукции из ГМИ.</b>						
3.1	Генетически модифицированное сырье	2	4	1	7	ОПК-1
3.2	Оценка безопасности и качества ГМИ	2	4	1	7	ОПК-1
<b>4.</b>	<b>Молекулярно-генетический мониторинг биотехнологических процессов</b>					
4.1	Молекулярно-генетический контроль производственных биотехнологических процессов	2	6	1	9	ОПК-1
4.2	Генетич методы диагностики возбудителей инфекцион. заболеваний у животных и в сырье животн происхождения	2	6	1	9	ОПК-1
4.3	Молекулярно-генетический контроль за продукцией из ГМО		6	3	9	ОПК-1
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	20	50	38	108	

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

### **3.1.Содержание отдельных разделов и тем**

#### **1.. Молекулярно-генетические методы исследования**

##### **1.1. Научные основы молекулярно-генетических методов исследований**

Научные принципы, на которых базируются молекулярно-генетические методы. Основные направления и методы получения фрагментов нуклеиновых кислот. Молекулярные конструкции на основе молекул нуклеиновых кислот. Системы детекции. Радиоактивные системы мечения. Нерадиоизотопные метки.

##### **1.2. Гибридизационные молекулярно-генетические методы**

Гибридизация Зонды на основе нуклеиновых кислот. Видоспецифические зонды для идентификации ДНК растений и животных Применение блот-гибридизации для изучения болезней животных. Саузерн-блоттинг. Нозерн- и вестернблоттинг. . Геномная дактилоскопия. Метод «ДНК-отпечатков». Метод ДНК-чипов. Белковые, клеточные, тканевые чипы. Чипы на основе малых молекул Применение в ВСЭ.

##### **1.3. Методы молекулярно-генетической диагностики на основе амплификации**

ПЦР - имитация естественной репликации ДНК и позволяющий обнаружить единственную специфическую молекулу ДНК\РНК в исследуемом образце. Использование для паспортизации животных, диагностики инфекционных, генетических заболеваний, видовой идентификации, диагностики патогенов в пище и генетически модифицированных продуктов. Современные модификации полимеразной цепной реакции.

#### **1.4. Современные возможности секвенирования.**

Секвенирование ДНК. Этапы. Основные принципы. Точность секвенирования. Пробоподготовка. Методы секвенирования, преимущества и недостатки. Современные модификации секвенирования. Секвенирование нового поколения (NGS).

## **2. Видовая идентификация**

### **2.1. Молекулярно-генетическая идентификация видового состава сырья.**

Методы определения видового происхождения мясных и растительных ингредиентов, содержащихся в кормах, пищевых продуктах, продовольственном сырье растительного, животного происхождения, в том числе подвергавшихся термической обработке. Видовая идентификация на основе анализа ДНК. Преимущества, недостатки, ограничения метода ДНК-идентификации видового состава сырья. Экспресс-метод определения сырьевого состава (молекулярный) для ускоренной идентификации видоспецифичной ДНК крупного рогатого скота (*Bos taurus*), свиньи (*Sus scrofa*), курицы (*Gallus gallus*), сои (*Glycine max*), кукурузы (*Zea mays*), картофеля (*Solanum tuberosum*) и др. в составе кормов, сырья на всех этапах его переработки, транспортировки, хранения, а также полуфабрикатов, готовых продуктов питания методом полимеразной цепной реакции (ГОСТ 31719-2012)

### **2.2. Генетический баркодинг.**

Экспресс-методы определения видовой принадлежности мяса, фальсификации и генмодификации мясопродуктов. Экспресс-методы определения видовой принадлежности на основе ДНК. Понятие генетического баркодинга. Научные основы. Этапы проведения. Возможности. Перспективы. Генетические маркеры, используемые в баркодинге. Практическое применение в видовой идентификации.

## **3. Обеспечение безопасности пищевой продукции из ГМИ.**

### **3.1. Генетически модифицированное сырье**

Принципы получения генетически модифицированных организмов. Генетически модифицированное растительное сырье. Генетически модифицированное животное сырье. Генетически модифицированные источники пищи. ГМ-вставки. Трансгенные животные и трансгенные растения, как источник пищевого сырья. Преимущество и недостатки ГМИ. Потенциальные опасности и риски ГМИ. Мировое производство генно-инженерно-модифицированных культур. Нормативные акты регулирования создания и применения ГМИ. ГОСТ Р 52173-2003 Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения

### **3.2. Оценка безопасности и качества ГМИ**

Пищевая токсико-гигиеническая оценка трансгенных культур. Принцип композиционной эквивалентности. Исследование пищевой безопасности. Токсикологическая безопасность, в том числе генотоксичность. Законодательные акты в области исследования генно-инженерно-модифицированных организмов. Методики производства экспертиз (исследований) биологической безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов, используемых для производства кормов и кормовых

добавок для животных (Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 27.03.2020 г. № 160). Методики производства экспертиз (исследований) биологической безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов, используемых для производства лекарственных средств для ветеринарного применения (ПРИКАЗ Мин СХ РФ от 28 февраля 2020 года N 92).

#### **4. Молекулярно-генетический мониторинг биотехнологических процессов**

##### **4.1. Молекулярно-генетический контроль производственных биотехнологических процессов**

Молекулярно-генетические методы идентификации микроорганизмов.

Обзор методических подходов к оценке качества. Использование молекулярно-генетических методов для микробиологического контроля. Возникновение новых инфекций в XXI веке и способы их идентификации с использованием высокопроизводительного секвенирования. Применение научных и инженерных принципов к переработке материалов живыми организмами. Биотехнологическая составляющая относящаяся к сфере промышленной микробиологии. Возможность точной диагностики. Высокопроизводительное секвенирование. Возможности и перспективы применения методов.

##### **4.2. Генетические методы диагностики возбудителей инфекционных заболеваний у животных и в сырье животного происхождения**

Молекулярно-генетические методы диагностики инфекционных болезней животных. Диагностики особо опасных заболеваний. Ветеринарно-санитарный генетический контроль при вирусных заболеваниях, лейкозе КРС. Методы диагностики золотистого стафилококка и сопутствующих инфекций бактериальной и вирусной природы. Молекулярно-генетический подход в диагностике заболеваний вызванных простейшими. ДНК-диагностика в контроле элиминации инфекционных возбудителей.

Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии при оценке туш и органов при заболеваниях скота и птицы. Молекулярно-генетическая диагностика эмерджентных пищевых патогенов.

##### **4.3 Молекулярно-генетический контроль за продукцией из ГМО**

Методы определения и оценка ГМИ. Химические методы (в случае изменения химического состава). Определение модифицированных белков. Иммуноферментный метод. Определение трансгенной ДНК.

Экспертиза структуры рекомбинантной ДНК, встроенной в геном, в том числе маркерных генов и промоторов. Оценка регуляторных последовательностей. Определение стабильности генетически модифицированных организмов на протяжении нескольких поколений с учетом экспрессии генов.

Анализ образцов пищевых продуктов на присутствие генетически модифицированных организмов. Системы качественного ПЦР. Скрининговые методы идентификации трансгенов: выявление CaMV 35S промотора и pos терминатора. ГМО-специфичный метод ПЦР/. ГОСТ 34150-2017 Метод идентификации генно-модифицированных организмов (ГМО) растительного происхождения с применением биологического микрочипа.



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

### 4.1. Список основной литературы<sup>1</sup>

- ✓ 1. Сапронова, Ж. А. Биотехнологические процессы в промышленности и АПК : учебное пособие / Ж. А. Сапронова. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 79 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177589>
- ✓ 2. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митюшко. — 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

- ✓ Шокина, Ю. В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3690-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206810>

### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Аграрная российская информационная система	<a href="http://aris.ru/">http://aris.ru/</a>
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	<a href="http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters">http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters</a>
4.	Россельхознадзор Российской Федерации	<a href="http://www.fsvps.ru/fsvps">http://www.fsvps.ru/fsvps</a>
5.	Управление по этическим проблемам в биотехнологических исследованиях	<a href="http://www.hhs.gov/ohrp/">http://www.hhs.gov/ohrp/</a>
6.	Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ)	<a href="http://msaab.n4.biz/">http://msaab.n4.biz/</a>
7.	Всероссийский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко	<a href="http://viev.ru/">http://viev.ru/</a>
8.	Комитет государственной Думы по охране здоровья	<a href="http://www.komitet2-2.km.duma.gov.ru">http://www.komitet2-2.km.duma.gov.ru</a>
9.	Федеральная служба по надзору и сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	<a href="http://rospotrebnadzor.ru">http://rospotrebnadzor.ru</a>
10.	Электронно-библиотечная система НГАУ	<a href="http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/">http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/</a>
11.	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>
12.	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	<a href="http://www.eLibrary.com">www.eLibrary.com</a>
13.	Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»	<a href="http://www.znaniium.com">www.znaniium.com</a>

<sup>1</sup> Не более 3 источников;

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы**

1. Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии: метод. указания к практическим занятиям/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. – Новосибирск, 2022. –35 с.

2. Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии: метод. указания по выполнению самост. и контр. работ/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т.– Новосибирск, 2022. –45 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**

1. Программное обеспечение для визуализации результатов детекции при проведении молекулярно-генетических методов исследования. Программное обеспечение при проведении исследований методом ELISA.

2. Использование видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по молекулярной генетике, молекулярно-генетическим методам диагностики, трансгенным животным, видовой идентификации сырья животного и растительного происхождения, ГМО и ГМИ.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	Libre office	не ограничено	свободно распространяемый
2.	Мой офис	не ограничено	Мой офис
3.	Броузер Яндекс.Браузер	не ограничено	Яндекс.
4.	Яндекс.Телемост	не ограничено	Яндекс.
5.	Государственная информационная система в сфере ветеринарии	не ограничено	По запросу

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	Генмодифицированные организмы, ДНК-баркодирование, Видовая идентификация, Бичипы фуд-эксперт	От 10 мин. 60
2.	Презентации	По всему лекционному курсу	От 50 до 90 слайдов на презентацию
3.	Презентации производственных фирм	Компания «ДНК-технология», Современные методы выявления возбудителей туберкулёза и микоплазмоза, Видовая идентификация малярийных комаров комплекса <i>A. maculipennis</i> с использованием маркера области ITS2. Работа российской лаборатории по выявлению ГМО	5 шт



4.	Фотографии	Производственных процессов	В значительном количестве
5.	Документ	правила сертификации продукции животного происхождения Евросоюза	<a href="http://faolex.fao.org/docs/texts/ire54449.doc">http://faolex.fao.org/docs/texts/ire54449.doc</a>
6.	Документ	Сертификат на продукцию генной инженерии	<a href="http://cmmp.ru/page.aspx?id_page=861">http://cmmp.ru/page.aspx?id_page=861</a>
7.	Документ	ГОСТ Р 21571-2014 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Экстракция нуклеиновых кислот	46 с.
8.	Документ	ГОСТ Р 53214-2008 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Общие требования и определения	19 с.
9.	Документ	ГОСТ Р 53244-2008 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Методы, основанные на количественном определении нуклеиновых кислот	65 с.
10.	Документ	ГОСТ 34150-2017 Метод идентификации генно-модифицированных организмов (ГМО) растительного происхождения с применением биологического микрочипа	19 с.
11.	Документ	Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 27.03.2020 г. № 160	20 с.
12.	Документ	ПРИКАЗ Мин СХ РФ от 28 февраля 2020 года N 92	14 с.

## 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-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

## 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 Новосибирского ГАУ, протокол от № 7 от 29.09.2022 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от « 5 » 10 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой  
(должность)

  
подпись

Н.Н. Кочнев  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета, д.б.н., профессор  
(должность)

  
подпись

М.И. Кочнева  
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

## АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины **Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии** (направление подготовки 19.04.01 Биотехнология, квалификация (степень) магистр)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Дисциплина Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина Современные проблемы отраслевой биотехнологии в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций (ПК) магистра:

**- Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области (ОПК-1).**

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

Промежуточная форма контроля – зачет