

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

Директора института ветеринарной
медицины и биотехнологии

Новик Я.В.

Рег. № БВБ.04-080,у

«24.06» 2024 г.

ФГОС 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.08 Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии

Шифр и наименование дисциплины

19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры)

Код и наименование направления подготовки

Ветеринарная биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 2/2

Институт ветеринарной медицины
и биотехнологии

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		2/2
В том числе,				
Контактная работа	74	14		
Занятия лекционного типа	20	4		
Практические работы	54	10		
Самостоятельная работа, всего	34	94		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат	К	К		2/2
Форма контроля экзамен /зачет / зачет с оценкой	3	3		2/2

Новосибирск 2024

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 и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области</i>	<i>ИОПК-1.1 Анализирует, обобщает и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области</i>	<p>знать: – научные основы современных молекулярно-генетических методов, их преимущества и недостатки;</p> <p>уметь: оценивать возможность и необходимость использования молекулярно-генетических методов в биотехнологических процессах</p> <p>владеть: 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	1 Молекулярно-генетические методы диагностики					
1.1	Научные основы молекулярно-генетических методов исследований	2	5	1	8	ОПК-1
1.2	Гибридизационные молекулярно-генетические методы	2	5	1	8	ОПК-1
1.3	Методы молекулярно-генетической диагностики на основе амплификации	2	5	1	8	ОПК-1

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1.4	Современные возможности секвенирования.	2	5	1	8	ОПК-1
2	Видовая идентификация.					
2.1	Молекулярно-генетическая идентификация видового состава сырья.	2	4	1	7	ОПК-1
2.2	Генетический баркодинг	2	4	1	7	
3. Обеспечение безопасности пищевой продукции из ГМИ.						
3.1	Генетически модифицированное сырье	2	4	2	8	ОПК-1
3.2	Оценка безопасности и качества ГМИ	2	4	2	8	ОПК-1
4.	Молекулярно-генетический мониторинг биотехнологических процессов					
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	1	9	ОПК-1
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	20	54	34	108	

Заочная 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	1 Молекулярно-генетические методы диагностики					
1.1	Научные основы молекулярно-генетических методов исследований	2		5	7	ОПК-1
1.2	Гибридизационные молекулярно-генетические методы	1		5	6	ОПК-1

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1.3	Методы молекулярно-генетической диагностики на основе амплификации	1		5	86	ОПК-1
1.4	Современные возможности секвенирования.		2	5	7	ОПК-1
2	Видовая идентификация.					
2.1	Молекулярно-генетическая идентификация видового состава сырья.		2	10	12	ОПК-1
2.2	Генетический баркодинг			10	19	
3. Обеспечение безопасности пищевой продукции из ГМИ.						
3.1	Генетически модифицированное сырье		2	10	12	ОПК-1
3.2	Оценка безопасности и качества ГМИ			10	10	ОПК-1
4.	Молекулярно-генетический мониторинг биотехнологических процессов					
4.1	Молекулярно-генетический контроль производственных биотехнологических процессов			10	10	ОПК-1
4.2	Генетич методы диагностики возбудителей инфекцион. заболеваний у животных и в сырье животн происхождения		2	10	12	ОПК-1
4.3	Молекулярно-генетический контроль за продукцией из ГМО		2	10	12	ОПК-1
	Контрольная работа			18	18	
	Подготовка к зачету			4	4	
	Итого	4	10	94	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. Нерadioизотопные 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 nos терминатора. ГМО-специфичный метод ПЦР/. ГОСТ 34150-2017 Метод идентификации генно-модифицированных организмов (ГМО) растительного происхождения с применением биологического микрочипа.

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. Митютко. — 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. Шокина, Ю. В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум: учебное пособие для вузов / Ю. В. Шокина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-507-44241-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221258>

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
4	Россельхознадзор Российской Федерации	http://www.fsvps.ru/fsvps
5	Управление по этическим проблемам в биотехнологических исследованиях	http://www.hhs.gov/ohrp/
6	Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ)	http://msaab.n4.biz/
7	Биотехнологический образовательный портал государственного университета Айовы.	http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/Module .
8	Всероссийский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко	http://viev.ru/
9	Комитет государственной Думы по охране здоровья	http://www.komitet2-2.km.duma.gov.ru
10	Федеральная служба по надзору и сфере защит прав потребителей и благополучия человека	http://rospotrebnadzor.ru
11	Электронно-библиотечная система НГАУ	http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/
12	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	www.e.lanbook.com
13	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	www.eLibrary.com
14	Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»	www.znaniy.com

¹ 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, 2024. –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, 2024. –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.	MS Windows 2007	2	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	2	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	2	Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер FreeCommande	2	Бесплатная
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-баркодинг, Видовая идентификация, Бичипы фуд-эксперт	От 10 мин. 60
2.	Презентации	По всему лекционному курсу	От 50 до 90 слайдов на презентацию
3.	Презентации производстве нных фирм	Компания «ДНК-технология», Современные методы выявления возбудителей туберкулёза и микоплазма, Видовая идентификация малярийных комаров комплекса A. maculipennis с использованием маркера	5 шт

		области ITS2. Работа российской лаборатории по выявлению ГМО	
4.	Фотографии	Производственных процессов	В значительном количестве
5.	Документ	правила сертификации продукции животного происхождения Евросоюза	http://faolex.fao.org/docs/texts/ire54449.doc
6.	Документ	Сертификат на продукцию генной инженерии	http://cmmp.ru/page.aspx?id_page=861
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

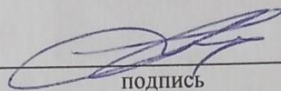
Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «03» июня 2024 г. № 5

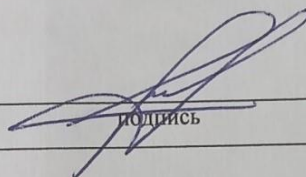
Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии
протокол от « 06 » июня 2024 г. № 10

Заведующий кафедрой
(должность)


подпись

Кочнев Н.Н.
ФИО

Председатель учебно-методического
совета
(должность)


подпись

Яковлева Н.С.
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

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