

Рег. № ЗГБЖп.04-20

«04» 10 2022г.

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 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 Современные методы исследования

36.04.02 Зоотехния (уровень магистратуры)

Код и наименование направления подготовки

профиль: Генетика и биотехнология в животноводстве

(Направленность (профиль))

Курс: 2

Семестр: 3

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			3
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	28			
Занятия лекционного типа	4			
Занятия семинарского типа	24			
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	80			
В том числе:				
Контрольная работа	КР			3
Форма контроля	Зачет с оценкой			3

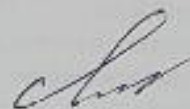
Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 № 973.

**Программу разработал(и):**

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

(должность)



подпись

О.И. Себсжко

ФИО

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

Дисциплина **Современные методы исследований** 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 индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ПК-2 - Способен к организации производственных испытаний новых технологий в области животноводства с целью повышения его эффективности</i>	<i>ИПК 2.1- Демонстрирует навыки планирования и реализации научных исследований в профессиональной области</i>	<b>знать:</b> современные методы и тенденции в области селекции сельскохозяйственных животных <b>уметь:</b> использовать возможности современных методов исследования для анализа генетического потенциала животных в племенной работе <b>владеть:</b> навыками анализа результатов исследований применительно к конкретной ситуации и использовать их в селекционных программах
<i>ПК-6 - Способен применять современные методы исследований в области селекции и генетики животных</i>	<i>ИПК-6.1 Демонстрирует знания современных методов селекции животных.</i>	<b>знать:</b> теоретические основы использования современных методов исследования в селекционном процессе <b>уметь:</b> определять необходимость и целесообразные использования современных методов исследования, опираясь на знания проблем конкретного производства и продуктивности животных <b>владеть:</b> способностью к самостоятельному изучению новейших достижений в области селекции животных
	<i>ИПК-6.2 Обосновывает использование современных методов исследований в области селекции и генетики животных.</i>	<b>знать:</b> возможности использования современных методов исследования в практической деятельности для решения проблем зоотехнии <b>уметь:</b> интерпретировать результаты исследований для оценки продуктивного потенциала и племенной ценности животных <b>владеть:</b> современными технологиями генетической оценки животных, практическими навыками разработки нормативной и технологической документации с учетом новейших достижений.

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

Дисциплина **Современные методы исследований** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: молекулярная генетика, анализ рисков в животноводстве и является основой для последующего изучения дисциплин: репродуктивная биотехнология животных, генетика и протеомика.

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Очная форма

№ п/п		Количество часов				(ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самостояте льная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Объективные методы исследования</b>					
1.1	Основные группы объективных методов исследования организма.	2		4	6	ПК-2
1.2	Физико-химические методы анализа		2	4	6	ПК-6
1.3	Электрохимические методы		2	4	6	ПК-6
1.4	Хроматографические методы		2	4	6	ПК-6
1.5	Микроскопия. Возможности цитогенетических методов.		2	4	6	ПК-6
1.6	Методы иммунодиагностики.		2	4	6	ПК-2
2	<b>Молекулярно-генетические методы исследования</b>					
2.1	Научные основы молекулярно-генетических методов исследований		2	4	6	ПК-6
2.2	Гибридизационные молекулярно-генетические методы		2	4	6	ПК-6
2.3	Методы молекулярно-генетической диагностики на основе амплификации		2	4	6	ПК-6
2.4	Методы исследования экспрессии генов		1	5	6	ПК-6
2.5	Современные возможности секвенирования.		1	5	6	ПК-6
2.6	Использование молекулярно-генетических методов для популяционной характеристики животных		2	4	6	ПК-2
3	<b>Современные методы исследования в селекции</b>					
3.1	Методы генного анализа в оценке животных.		2	4	6	ПК-2
3.2	Методы геномного анализа в селекционных программах	2	2	4	6	ПК-2
	Контрольная работа			12	12	ПК-2 ПК-6
	Подготовка к зачету с оценкой			12	12	
	Итого	4	24	80	108	

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

#### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

##### Раздел 1. Объективные методы исследования

### *Тема 1.1. Основные группы объективных методов исследования организма.*

Классификация основных методов исследований. Структурная диагностика - методы, выявляющие изменения в строении органов и тканей (рентгенологические, ультразвуковые исследования, тепловидение, эндоскопия, бронхоскопия). Функциональная диагностика — методы изучения функционирования органов и систем по их электрическим проявлениям (электрокардиография, электроэнцефалография, электромиография), звуковым (фонокардиография), механическим (сфигмография) и другим проявлениям. Лабораторная диагностика — методы выявления изменений клеточного и химического состава биожидкостей и других биоматериалов.

### *Тема 1.2. Физико-химические методы анализа*

Физико-химические методы анализа позволяющие изучать биологический материал, полученный от животных и человека, во взаимосвязи между химическими, физическими и физико-химическими свойствами. Оптические методы, основанные на определении в биоматериале лучистой энергии, испускаемой, поглощенной, рассеиваемой, отраженной в определенных условиях, - фотометрия, спектрофотометрия, флюориметрия, нефелометрия, поляриметрия, а также флюориметрические методы, основанные на флюоресценции, фосфоресценции, хемилюминисценции. Эмиссионные спектральные методы - пламенная фотометрия, атомная абсорбционная спектроскопия. Область применения: определение содержания в биологических жидкостях метаболитов, активности ферментов, неорганических соединений, ксенобиотиков.

### *Тема 1.3. Электрохимические методы*

Потенциометрия, кондуктометрия, полярография, масс-спектрометрия, осмометрия, ионоселективный анализ. Определяемые параметры: рН, электропроводимость, окислительно-восстановительный потенциал, вида ионы и их концентрация в биологических жидкостях.

### *Тема 1.4. Хроматографические методы*

Газовая, газо-жидкостная, жидкостная хроматография. Область применения: исследование широкого круга аналитов - газов, неорганических ионов, аминокислот, белков, углеводов, жиров, витаминов, гормонов, медикаментов, растворимых вирусов, бактерий.

### *Тема 1.5 Микроскопия. Возможности цитогенетических методов.*

Объект исследования: кровь, костный мозг, спинно-мозговая жидкость и другие биожидкости организма. Подсчет клеток в мазках периферической крови, клеток в соскобах, мазках, пунктатах тканей, определение микроорганизмов, грибов, паразитов. Техническое обеспечение: световые, инвертированные, поляризационные, фазово-контрастные, интерференционные микроскопы, а также флюоресцентная и электронная микроскопия..

Цитогенетические методы. Принципы. Возможности. Применение в зоотехнии. Значение цитогенетики в диагностике врождённых патологий сельскохозяйственных животных.

### *Тема 1.6. Методы иммунодиагностики.*

Иммуноферментный анализ (ИФА). Применение для диагностики инфекционных заболеваний, определения содержания гормонов и онкомаркеров, пренатальной диагностики пороков развития плода и др. Иммуносенсоры Лигандные технологии – иммуноэлектрофорез, сатурационный анализ, латекс-агглютинация, блоттинг. Ферментный иммуносорбентный анализ.

Проточная цитометрия. Принципы. Возможности. Применение в зоотехнии. Техническое обеспечение. Автоматические системы.: цитофлюориметры, гематологические анализаторы. Фенотипирование клеток.

## **Раздел 2. Молекулярно-генетические методы исследования**

### *Тема 2.1. 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.

### *Тема 2.2 Гибридизационные молекулярно-генетические методы*

Применение блот-гибридизации для изучения болезней человека и животных. Саузерн-блоттинг. Нозерн- и вестернблоттинг. Выявление аллелей бета-глобинового гена методом гибридизации с синтетическими олигонуклеотидами. Геномная дактилоскопия. Метод «ДНК-отпечатков». Метод ДНК-чипов.

### *Тема 2.3 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, онкологических, генетических заболеваний, идентификации личности, диагностики патогенов в пище и генетически модифицированных продуктов.

Современные модификации полимеразной цепной реакции.

### *Тема 2.4 .Методы исследования экспрессии генов*

Возможности нозерн-блоттинга. Исследование экспрессии генов с помощью биочипов. Серийный анализ экспрессии генов SAGE. ОТ-ПЦР. Количественный анализ экспрессии генов с помощью RNA-Seq/

### *Тема 2.5 Современные возможности секвенирования.*

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

### *Тема 2.6 Использование молекулярно-генетических методов для популяционной характеристики животных*

Анализ происхождения пород и популяций. Анализ генетического разнообразия и идентичности пород и популяций Методы генетической сертификации племенных животных. ДНК-типирование животных. Подтверждение



происхождения. Международные требования ICAR и ISAG. Финтерпринт. Определение микросателлитных (STR) и однонуклеотидных (SNP) профилей.

Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификации племенного материала в животноводстве. Контроль чистопородности.

### **Раздел 3. Современные методы исследования в селекции**

#### *Тема 3.1 Методы генного анализа в оценке животных.*

Полиморфные ДНК маркеры, RELP, RAPD, ISSR, AFLP, SSR, IRAP, SSAP, REMAP, RBIP. Сравнение различных типов молекулярно-генетических маркеров. Анализ целевых участков генома, связанных с хозяйственно-полезными признаками. Исследование ДНК-маркеров продуктивных и воспроизводительных качеств сельскохозяйственных животных. Анализ аллельных вариантов генов, кодирующих комолость, карликовость.

Молекулярно-генетические методы идентификации моногенных заболеваний и летальных гаплотипов.

#### *Тема 3.2 Методы геномного анализа в селекционных программах*

Генотипическая оценка племенных животных. Генотипирование эмбрионов. Исследование SNP SNP-панели для полногеномного анализа Методы высокоплотных биочипов и чипов средней плотности. Актуальность применение ДНК-панелей низкой плотности (Low Density, LD). Значение секвенирования. Методы полногеномной амплификации (WGA) Проведение полногеномных ассоциативных исследований

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

### **4.1. Список основной литературы**

✓ 1. Карпенко Л.Ю. Биохимия органов и тканей: Учебное пособие / А. А. Бахта, П.А. Полистовская, К.П. Кинаревская. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 175 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book>

### **4.2. Список дополнительной литературы**

✓ 1.. Карманова, Е. П. Практикум по генетике: Учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В.И. Митютько. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 228с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book>

### **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>
3	Россельхознадзор Российской Федерации	<a href="http://www.fsvps.ru/fsvps">http://www.fsvps.ru/fsvps</a>
5	Национальный институт биологических наук Академии наук Китая, Пекин	<a href="http://www.nibs.ac.cn/english/index.php">http://www.nibs.ac.cn/english/index.php</a>
6	Управление сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США	<a href="http://www.ars.usda.gov/main/main.htm">http://www.ars.usda.gov/main/main.htm</a>
7	Управление по этическим проблемам в биотехнологических исследованиях	<a href="http://www.hhs.gov/ohrp/">http://www.hhs.gov/ohrp/</a>
8	Сайт отдела развития сельского хозяйства и сельских регионов Великобритании Guidance to facilitate the export of animals	<a href="http://www.dardni.gov.uk/index/animalhealth/animal-export-certification.htm">http://www.dardni.gov.uk/index/animalhealth/animal-export-certification.htm</a>
9	Биотехнологический образовательный портал государственного университета Айовы.	<a href="http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/ModuleIIP1">http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/ModuleIIP1</a>
10	Лаборатория «Медиген»	<a href="http://www.medigen.ru/">http://www.medigen.ru/</a>
11	"РУП Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского", Минск	<a href="http://belniig.by/ru/branches">http://belniig.by/ru/branches</a>
12	Научно-производственная фирма «Мой ген. Фкрма»	<a href="http://igene-ferma.com/">http://igene-ferma.com/</a>
13.	Лаборатория Агроплем	<a href="http://www.agroplem.ru/">http://www.agroplem.ru/</a>

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

1. **Современные методы исследований:** метод. указания по выполн самост. и контр. Работ / сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т. – Новосибирск, 2022. –75 с. [http:// nsau.edu.ru/file/188691/](http://nsau.edu.ru/file/188691/)
2. **Современные методы исследований:** метод. указания к практическим занятиям / сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т. – Новосибирск, 2022. –71 с. [http:// http://nsau.edu.ru/subjects/1003/](http://nsau.edu.ru/subjects/1003/)

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. Применение микроскопа с цифровой видеокамерой для демонстрации микропрепаратов.
2. Применение цифровых систем гель-документирования для демонстрации электрофореграмм.
- 3.Использование видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по трансгенным животным, генетической паспортизации, маркер-ориентированной селекции, геномной селекции.



Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	Мой офис	не ограничено
2.	Броузер Яндекс.Браузер	не ограничено
3.	Яндекс.Телемост	не ограничено
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	Методы амплификации. ПЦР. Электрофоретические методы исследования, Трансгенные животные 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.	Презентации производстве нных фирм	Мой ген-ферма, ДНК-технология, Illumina, Affmetrix Bovigen	5 шт
4.	Фотографии	Электрофореграммы, выдающиеся производители	В значительном количестве
5.	Коллекция	Макроперпараты животных с врождёнными аномалиями	4 шт
6.	Документ	Российская федерация. федеральный закон о племенном животноводстве (Принят Государственной Думой 12 июля 1995года)	<a href="http://www.informika.ru/text/goscom/normdoc/r01/01271.html">http://www.informika.ru/text/goscom/normdoc/r01/01271.html</a>
7	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>
8	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>
9	Документ	Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. Молекулярно-генетические аспекты в создании и использовании трансгенных сельскохозяйственных животных	<a href="http://www.rfbr.ru/default.asp?doc_id=5805">http://www.rfbr.ru/default.asp?doc_id=5805</a>

## 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 СМ-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 элементарологии 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 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	Стеллажи, сейф железный

## 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 от «19» 09 2022 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена

на заседании кафедры

протокол от «5» 10 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Кочнев Н.Н.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Кочнева М.Л.

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 Современные методы исследования  
36.04.02 Зоотехния

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина Современные методы исследования в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен к организации производственных испытаний новых технологий в области животноводства с целью повышения его эффективности;

ПК-6. - Способен применять современные методы исследований в области селекции и генетики животных

Учебная деятельность состоит из лекций, практических, самостоятельной работы.

Промежуточная форма контроля – зачет с оценкой.