

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

### УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № БИОТ.04-158

И.о. директора института  
экологической и пищевой  
биотехнологии

«30 08» 2023г.

Н.Г. Ворожейкина



ФГОС 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 Пищевая биотехнология

Шифр и наименование дисциплины

19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры)

Код и наименование направления подготовки

Биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 2

Институт экологической и пищевой  
биотехнологии

Заочная  
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>		14		
Лекции		4		
Лабораторные работы		10		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>		94		
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат				
Форма контроля				
Экзамен (зачет)		Экзамен		2

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № от 737

**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 **Пищевая биотехнология** 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 участвовать в управлении развитием производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>	<i>ИПК-2.1 Обладает навыками разработки новых биотехнологий и биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>	<b>знать:</b> - новейшие достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; <b>уметь:</b> - проводить теоретические исследования, пользоваться справочной и монографической литературой в области биотехнологии пищевых производств; <b>владеть:</b> практическими навыками разработки нормативной и технологической документации с учетом новейших достижений пищевой биотехнологии.
	<i>ИПК-2.2 Демонстрирует знания управления испытаниями и внедрением новых биотехнологий и биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>	<b>знать:</b> - основные биотехнологические способы получения пищевых продуктов и традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности <b>уметь:</b> - использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов биотехнологии, а также их использования в разнообразных технологических процессах производства продуктов питания; <b>владеть:</b> - методами контроля качества сырья и оценки перспективности процесса (технологии) с позиции экологической безопасности и эффективности на пищевом производстве

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

Дисциплина **Пищевая биотехнология** относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

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. Заочная форма

№	Наименование разделов	Количество часов	Формируемые
---	-----------------------	------------------	-------------

п/п	и тем	Лекции (Л)	Вид занятия ( ПЗ)	Самостоятел ьная работа (СР)	Всего по теме	компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 2					
1	<b>Предмет пищевой биотехнологии.</b>					
1.1	Пищевая биотехнология как отрасль современной биотехнологической промышленности.	1	1	3	5	ПК-2
2	<b>Современные проблемы и методы пищевой биотехнологии</b>					
2.1	Основн. направления и методы пищевой биотехнологии. Современн.состояние и перспективы развития.	1	1	3	5	ПК-2
3.	<b>Общая пищевая биотехнология.</b>					
3.1	Роль микроорганизмов в технологиях пищевых производств.	1	1	7	9	ПК-2
3.2	Ферментные препараты в пищевых биотехнологиях.	1	1	7	9	ПК-2
3.3	ДНК-технологии в производстве продуктов питания. Генетически модифицированные источники пищи.		1	7	8	ПК-2
3.4.	Определение видовой принадлежности продукции животного и растительного происхождения		1	7	8	ПК-2
4.	<b>Частная пищевая биотехнология</b>					
4.1.	Биотехнологии в хлебопечении и производстве кондитерских изделий.			7	7	ПК-2
4.2	<b>Биотехнологические процессы в производстве продуктов животного происхождения.</b>					
4.2.1.	Биотехнологические процессы в производстве		1	8	9	ПК-2

№	Наименование разделов	Количество часов				Формируемые
	мясопродуктов					
4.2.2.	Биотехнологические процессы в производстве молока и молочных продуктов.		1	9	10	ПК-2
4.3.	Пивоварение, спиртовая и ликероводочная промышленность.			9	9	ПК-2
4.4.	Биотехнология пищевых добавок.		1	9	10	ПК-2
4.5.	Биотехнология производства кормов, кормовых добавок, премиксов и ветеринарных препаратов для животных.		1	9	10	ПК-2
	Контрольная работа					
	Контроль			9	9	
	Итого	4	10	94	108	

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

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

#### **Раздел 1. Предмет пищевой биотехнологии**

##### **Тема 1.1. Пищевая биотехнология как отрасль современной биотехнологической промышленности**

Пищевая биотехнология: этапы развития. Пищевая биотехнология на рубеже XX–XXI веков. Новейшие достижения в области пищевой биотехнологии, трансгенные организмы и продукты, геномика и протеомика, инновационные и функциональные продукты питания. Пищевая биотехнология в условиях возрастающей антропогенной нагрузки: подходы к формированию качества и безопасности. Особенности развития исследований и коммерциализации пищевых биотехнологий в США, Японии, странах ЕС и России. Характеристика различных видов пищевой биотехнологической продукции (мировой объем производства в натуральном и денежном выражении) и ее основные потребители.

#### **Раздел 2. Современные проблемы и методы пищевой биотехнологии**

##### **Тема 2.1 Основные направления и методы пищевой биотехнологии Современное состояние и перспективы развития**

История и эволюция питания человека. Современное определение понятия "здоровье". Факторы, определяющие среднюю продолжительность жизни

современного человека. Роль питания в поддержании здоровья и в возникновении болезней цивилизации. Основные задачи пищевой биотехнологии по обеспечению эффективности производства и безопасности продуктов питания. Развитие биотехнологического производства в мире.

Продовольственная безопасность как экономико-правовая категория. Система федеральных нормативных актов правового регулирования продовольственной безопасности. Федеральный закон "О качестве и безопасности пищевых продуктов". Государственное регулирование и обеспечение продовольственной безопасности. Общие положения и медико-биологические требования к качеству продовольственного сырья и пищевых продуктов. Сущность качества и значение управления им. Показатели качества пищевых систем. Санитарные правила и нормы. Экологические, медико-биологические, социально-экономические и технологические проблемы рационального, оптимального и функционального питания. Концепция государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2020 года.

### ***3. Общая пищевая биотехнология***

#### **Тема 3.1. Роль микроорганизмов в технологиях пищевых производств**

Характеристика основных групп микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов. Причины болезней и порчи пищевого сырья и готовой продукции. Влияние посторонней микрофлоры на качество готовой продукции. Инфекция и дезинфекция в производстве пищевых продуктов.

Взаимосвязь процессов и биообъектов в биотехнологии. Значение асептики в микробиологических производствах. Влияние массообмена на выход и качество целевого продукта. Биотехнологические процессы в связи с особенностями метаболизма клеток. Принципы управления качеством целевых продуктов в биотехнологии.

#### **Тема 3.2 Ферментные препараты в пищевых биотехнологиях**

Классификация и номенклатура ферментов. Источники получения ферментов. Активность ферментных препаратов. Свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Имобилизация ферментов. Основные ферментативные процессы в пищевой биотехнологии.

Ферменты. Эндогенные ферментные системы - важнейшая составная часть биологического сырья. Общие свойства ферментов. Ферментативная кинетика, механизм ферментативной реакции. Роль ферментативных процессов при разрушении клеточной структуры. Окислительно-восстановительные системы (липоксигеназа, монофенолмонооксигеназа, пероксидаза), их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья. Гидролитические ферменты (эстераза, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы, каталаза), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.

### **Тема 3.3. ДНК-технологии в производстве продуктов питания. Генетически модифицированные источники пищи**

История открытия ДНК как носителя генетической информации. Генная инженерия. Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии. Технологии рекомбинантных ДНК. Клонирование известных и конструирование новых белков. Общая схема векторов для клонирования и экспрессии рекомбинантных ДНК. Получение трансгенных организмов, не содержащих маркерные гены. Конструирование секретирующих организмов. Методы конструирования продуцентов биологически активных веществ: селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридная технология.

Полимеразная цепная реакция. Генетически модифицированные организмы. Методы получения трансгенных организмов. Трансгенные животные.

Трансгенные растения. 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

Преимущества ГМО и возможные риски. Законодательное регулирование маркировки продукции, содержащей ГМО.

### **Тема 3.4. Определение видовой принадлежности продукции животного и растительного происхождения**

Применение ДНК-технологий в пищевой отрасли: ДНК-диагностика бактериальных загрязнений, ДНК-идентификация видового состава сырья. Методы определения видового происхождения мяса, фальсификации и генмодификации мясопродуктов. Экспресс-методы определения видовой принадлежности мясных и растительных ингредиентов, содержащихся в кормах, пищевых продуктах, продовольственном сырье растительного, животного происхождения, в том числе подвергавшихся термической обработке.

Генетический баркодинг. Понятие. Возможности. Практическое применение в видовой идентификации.

Федеральный закон от 05.07.96 N 86-ФЗ "О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности". Постановления Главного санитарного врача РФ от 8 ноября 2000 г. № 14 «О порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы продуктов, полученных из генетически модифицированных источников».

ГОСТ 31719-2012 Продукты пищевые и корма. 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

## ***Раздел 4. Частная пищевая биотехнология***

### **Тема 4.1. Биотехнологии в хлебопечении и производстве кондитерских изделий**

Хлебопекарные дрожжи, производство дрожжей, их биологические особенности. ГОСТ 171-81, ГОСТ 28483-90. Определение подъемной силы дрожжей.

Сырье для хлебопекарного производства. Ассортимент изделий хлебопекарной промышленности. Технологические схемы производства хлеба из пшеничной и ржаной муки. Биотехнологические процессы на разных технологических этапах производства хлеба. Применение ферментов в хлебопекарной промышленности. Технологическая схема производства макаронных изделий. Основные показатели качества.

### ***4.2. Биотехнологические процессы в производстве продуктов животного происхождения.***

#### **Тема 4.2.1. Биотехнологические процессы в производстве мясопродуктов**

Состав и свойства мясного сырья. Производство колбас и другой продукции из мяса и мясного сырья. Показатели качества готовой продукции. Общая технологическая схема производства колбас. Обработка субпродуктов. Производство ферментных и эндокринных препаратов. Послеубойные превращения мышечной ткани. Понятие об автолизе. Характеристика этапов, роль ферментов. Трупное окоченение. Образование актомиозина. Распад гликогена в развитии автолитических превращений мышечной ткани. Созревание. Роль и характеристика катепсинов. Предшественники вкуса и аромата мяса. Влияние ферментативных процессов на морфологические, физические, структурно-механические, физико-химические и функционально-технологические свойства мяса и мясных продуктов.

Классификация мяса в зависимости от глубины автолиза. Сравнительная характеристика технологических, качественных и потребительских свойств мяса в зависимости от глубины автолиза мышечной ткани. Влияние физико-химических факторов на глубину и скорость автолитических превращений.

Организация промышленной переработки мяса с учетом объективных закономерностей автолиза. Подходы, методы, способы, используемые для управления скоростью автолитических превращений. Понятие о мясе с нетрадиционным характером процесса автолиза, его классификация. Особенности потребительских и технологических свойств сырья и специфики переработки.

Автолитические изменения жировой ткани. Технологическое значение гидролитических изменений жиров, катализируемых тканевыми липазами. Автолитические изменения крови. Распад основных веществ. Автолитические изменения субпродуктов.

Автолитические превращения в мясе птицы и птицепродуктах. Микрофлора мяса. Источники. Механизм микробиальных процессов. Влияние внешних



факторов и содержания воды в мясе и мясных продуктах на развитие микробиальных процессов. Активность воды и специфика развития микробиальных процессов. Классификация мяса по степени свежести.

Порча мяса и мясных продуктов: гниение, ослизнение, пигментация и другое влияние на качество продуктов. Методы оценки свежести мяса. Методы оценки обескровливания мяса.

#### **Тема 4.2.2. Биотехнологические процессы в производстве молока и молочных продуктов**

Основы технологии молока и молочных продуктов. Состав и свойства молока. Первичная обработка молока. Кисломолочные продукты, их классификация. Технология производства кисломолочных продуктов. Общая технологическая схема производства кисломолочных продуктов. Получение заквасок молочнокислых бактерий. Производство сыра. Классификация сыров.

Основные показатели качества кисломолочной продукции. Методы определения фальсификации молока и молочных продуктов.

#### **Тема 4.3. Пивоварение, спиртовая и ликероводочная промышленность**

Сырье для производства пива. Технологическая схема производства пива. Виды дрожжей, используемых в пивоварении. Производство кваса и безалкогольных напитков. Основные показатели качества готовой продукции. Классификация и характеристика виноградных вин. Сырье. Технологические схемы производства виноградных вин. Основные показатели качества готовой продукции. Сырье, технологическая схема производства спирта, основные показатели качества сырья и готовой продукции. Использование побочных продуктов и отходов.

#### **Тема 4.4. Биотехнология пищевых добавок**

Основы биотехнологии пищевых и биологически активных добавок. Классификация. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Загустители, гелеобразователи, эмульгаторы. Вещества, влияющие на органолептические показатели пищевых продуктов. Пищевые добавки, замедляющие микробиологическую и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов. Биологически активные добавки. Нутрицевтики и парафармацевтики.

Особенности производства белковых препаратов и аналогов продуктов. Пищевые волокна. Пищевые волокна, сырьевые источники, потребление. Основные компоненты пищевых волокон (гемицеллюлозы, пектиновые вещества, целлюлоза, лигнин), строение, свойства и роль в пищеварении. Физико-химические свойства пищевых волокон (водоудерживающая

способность, катионообменные свойства, сорбция холевых кислот). Углеводы в сырье и пищевых продуктах. Функции моно- и олигосахаридов в пищевых продуктах. Структурно-функциональная роль полисахаридов (крахмал, гликоген, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества). Роль пищевых волокон в строении клеточных стенок. Систематика пищевых волокон. Методы выделения пищевых волокон.

#### **Тема 4.5. Биотехнология производства кормов, кормовых добавок, премиксов и ветеринарных препаратов для животных**

Биотехнологическое получение пищевого белка. Грибы как источник пищевого белка. Основы производства спорофоров и мицелия. Промышленное выращивание базидиальных культур микроорганизмов.

Водоросли как источник пищевого белка. Получение белковых продуктов из биомассы спирулины и других сине-зеленых водорослей. Дрожжи как источник пищевого белка. Получение дрожжевого белка на углеводосодержащем сырье. Получение микробного белка на низших спиртах. Белковые концентраты и изоляты из дрожжей. Технологические схемы. Показатели качества. Получение аминокислот из автолизатов и гидролизатов микробной биомассы. Ферментативный синтез аминокислот с использованием живых клеток. Технологические схемы. Показатели качества.

Биотехнологические аспекты производства кормового белка, а так же силосования и сенажирования кормов; виды кормовых добавок биотехнологического генеза; биотехнологические приемы переработки отходов технических производств в кормовые добавки. Экспертиза и контроль качества кормов и ветеринарных препаратов для животных.

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

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

- ✓ 1. Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147484>
- ✓ 2. Федорова, О. С. Пищевая микробиология: учебное пособие / О. С. Федорова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147486>.

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

- ✓ 1. Киселева, О. В. Биотехнология пищевого белка: учебное пособие / О. В. Киселева, В. В. Тарнопольская, П. В. Миронов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань :

#### 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>
1.	Россельхознадзор Российской Федерации	<a href="http://www.fsvps.ru/fsvps">http://www.fsvps.ru/fsvps</a>
2.	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>
3.	Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ)	<a href="http://msaab.n4.biz/">http://msaab.n4.biz/</a>
4.	Управление по этическим проблемам в биотехнологических исследованиях	<a href="http://www.hhs.gov/ohrp/">http://www.hhs.gov/ohrp/</a>
5.	Факультет пищевых биотехнологии южно-уральского государственного университета	<a href="http://eda.susu.ac.ru/obshie/uch_otdel.html">http://eda.susu.ac.ru/obshie/uch_otdel.html</a>
6.	Биотехнологический образовательный портал государственного университета Айовы.	<a href="http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/ModuleII P1">http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/ModuleII P1</a>
7.	сайт для фермеров	<a href="http://webfermer.narod.ru/mark er.htm">http://webfermer.narod.ru/mark er.htm</a>

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

1. Пищевая биотехнология: метод. указания к практическим занятиям/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т.— Новосибирск, 2022. –75 с. . <http://nsau.edu.ru/subjects/1346/>

2. Пищевая биотехнология: метод. указания по выполнению самост. и контр. работ/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т.— Новосибирск, 2022. –105 с. <http://nsau.edu.ru/subjects/1346/>

#### 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 пищевым добавкам, пищевому производству, трансгенным животным

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>
4.	<i>MS Windows 10</i>	<i>Microsoft</i>
5.	<i>Файловый менеджер FreeCommande</i>	<i>Бесплатная</i>
6.	<i>Государственная информационная система в сфере ветеринарии</i>	<i>По запросу</i>

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	Производство пива, Хлебопекарное производство, Из чего делают халву? Пищевые красители: натуральные и искусственные Отбеливатели, Трансгенные животные, Производство этанола	От 10 до 60 мин
2.	Презентации	По всему курсу	От 50 до 90 слайдов на презентацию
3.	Презентации производстве нных фирм	Ликероводочная продукция, Ассортимент кисло-молочной продукции	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.

## 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 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 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, дисцилятор, 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.



## 7. Согласование рабочей программы


Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии  
протокол от «28» августа 2023 г. № 11

Заведующий кафедрой  
(должность)

 подпись  
Козлов Н.Н. ФИО

Председатель учебно-методического  
совета  
(должность)

 подпись  
Лисиченок О.В. 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