

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии**

Рег. № БТХД.04-06

«07» 10 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан Биолого-  
технологического факультета  
**Жучаев К.В.**

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.06 Методология научных исследований в биотехнологии

19.04.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Биотехнология

Направленность (профиль)

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>	4/ 144			2
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	94			
Занятия лекционного типа	30			
Практические работы	64			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	50			
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект /курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К.р.			2
Форма контроля экзамен /зачет / зачет с оценкой	30			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 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456, от 08.02.2021 № 84).

**Программу разработал:**

Профессор кафедры ветеринарной  
генетики и биотехнологии, д.б.н.

(должность)



подпись

А. П. Агафонов

ФИО

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

Дисциплина *Методология научных исследований 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

<p><b>УК-6</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p><b>ИУК-6.1</b> Знает принципы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда</p>	<p><b>знать:</b> - основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области биотехнологии; <b>уметь:</b> - самостоятельно разрабатывать программу научных исследований и давать оценку полученных результатов; <b>владеть:</b> - способностью самостоятельно обучаться новым методам исследования.</p>
	<p><b>ИУК-6.2</b> Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста</p>	<p><b>знать:</b> - методологические теории и принципы современной науки, методологию научных исследований; <b>уметь:</b> - осуществлять методологическое обоснование, планирование и проведение научного исследования; <b>владеть:</b> - навыками выполнения научно-исследовательских работ, обработки их результатов и формулировки выводов.</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИОПК-3.1</b> Демонстрирует навыки разработки алгоритмов и участвует в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>знать:</b> - ключевые научные проблемы, стоящие перед исследователями, работающими в различных отраслях биотехнологии; <b>уметь:</b> - самостоятельно планировать и проводить экспериментальную и технологическую работу пользуясь технической документацией и научными отчетами; <b>владеть:</b> - навыками поиска</p>

		и обобщения в требуемом ключе разрозненной информации.
<p><b>ОПК-5</b> Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные</p>	<p><b>ИОПК-5.1</b> Планирует и проводит комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе</p>	<p><b>знать:</b> - алгоритм исследований биотехнологических систем; <b>уметь:</b> - планировать работу по изучению биотехнологических систем; <b>владеть:</b> - методами планирования эксперимента.</p>
	<p><b>ИОПК-5.2</b> Критически анализирует, обобщает и интерпретирует полученные экспериментальные данные</p>	<p><b>знать:</b> - правила оформления аналитических обзоров, справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, публикаций; <b>уметь:</b> - использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы; <b>владеть:</b> - навыками подготовки научно-технической документации, публикаций научных результатов, защиты интеллектуальной собственности.</p>
<p><b>ОПК-6</b> Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p><b>ИОПК-6.1</b> Демонстрирует навыки разработки инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p><b>знать:</b> - современные экспериментальные методы работы с биотехнологическими объектами; <b>уметь:</b> - применять современные экспериментальные методы работы с биотехнологическими объектами в лабораторных условиях и в условиях промышленных производств; <b>владеть:</b> - навыками работы с современной аппаратурой.</p>
	<p><b>ИОПК-6.2</b> Применяет на практике</p>	<p><b>знать:</b> - современные методы обработки</p>

	инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии	полученных научных данных; <b>уметь:</b> - обосновано выбирать и применять инновационные методы исследований для достижения поставленной цели; <b>владеть:</b> - умением излагать и критически анализировать получаемую при проведении исследований информацию.
--	---	---

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

Дисциплина *Методология научных исследований в биотехнологии* относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин «Современные проблемы биотехнологии», «Информационные технологии», «Методы аналитического контроля», и является основой для дисциплин: «Биотехнология производства микробных препаратов», «Иммунобиотехнология», «Биотехнология ферментных препаратов», «Биотехнология производства антибиотиков», «Пищевая биотехнология», а также подготовки выпускной квалификационной работы.

## 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)	Виды занятий (ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр №2</b>					
1	<b>Основы научных исследований</b>					
	Наука и ее роль в развитии общества	2	4	1	7	УК-6
2	<b>Философские и общенаучные методы научного исследования</b>					
2.1	Методология теоретических исследований	3	5	1	9	УК-6, ОПК-3
2.2	Методология экспериментальных исследований	3	5	1	9	УК-6, ОПК-3
3	<b>Этапы научно-исследовательской работы</b>					
3.1	Структура учебно-научной работы	2	4	2	8	

	магистранта					
3.2	Подготовительный этап научно-исследовательской работы	3	6	2	11	ОПК-5
3.3	Типы изложения материала	2	5	2	9	
3.4	Статистические методы обработки информации	2	6	3	11	
3.5	Оформление библиографического аппарата и редактирование информации	3	5	3	11	
<b>4</b>	<b>Основы научного биотехнологического эксперимента</b>					
4.1	Общие свойства биотехнологических объектов исследования и методы биотехнологических исследований	3	8	3	14	ОПК-6
4.2	Методы планирования эксперимента в биотехнологии	4	8	4	16	
4.3	Внедрение результатов исследований	3	8	4	15	
	<b>Контрольная работа</b>			<b>12</b>	<b>12</b>	
	<b>Зачет с оценкой</b>			<b>12</b>	<b>12</b>	
	<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>64</b>	<b>50</b>	<b>144</b>	

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

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

#### **Раздел 1. Основы научных исследований**

##### *Тема 1.1. Наука и ее роль в развитии общества*

Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература. Понятие науки. Наука как производительная сила в современном обществе. Организация науки в Российской Федерации. Классификации научных исследований. Основные виды научных исследований: фундаментальные, прикладные и разработки.

#### **Раздел 2. Философские и общенаучные методы научного исследования**

##### *Тема 2.1. Методология теоретических исследований*

Понятия метода и методологии научных исследований. Частные и специальные методы научного исследования. Методы научных исследований. Общая характеристика теоретических исследований. Способы исследования: дедуктивный и индуктивный, анализ и синтез. Методы исследования: логический и исторический. Характеристика логического метода исследования. Гипотетический и аксиоматический. подходы. Физическое и математическое моделирование. Системный анализ. Методы эмпирических исследований Методы единственного сходства и

единственного различия. Метод сопутствующих измерений. Математические и идеальные модели.

### *Тема 2.2. Методология экспериментальных исследований*

Цель экспериментальных исследований Типы экспериментов: искусственные, поисковые, лабораторные и производственные. Основные этапы экспериментальных исследований: разработка плана – программы, выбор средств проведения и оценка измерений, проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента. Анализ теоретико-экспериментальных исследований, формулирование выводов и предложений

## **Раздел 3. Этапы научно-исследовательской работы**

### *Тема 3.1. Структура учебно-научной работы магистранта*

Рубрики. Правила деления текста на главы и параграфы. Построение перечней. Внутриабзацные перечни. Перечни с элементами-абзацами.

### *Тема 3.2. Подготовительный этап научно-исследовательской работы*

Выбор темы научного исследования. Уяснение теоретических основ темы. Определения основных понятий по вопросам темы и система научных терминов, научных категорий и понятий. История вопроса. Выполнение теоретического исследования. Определение цели, задачи, предмета, объекта исследования, основных стадий теоретического исследования. Формулирование центрального вопроса, определяющего четкое направление исследования. Понятие о гипотезе. Формулирование гипотезы. Требования к выдвигаемой гипотезе. Условия проверки истинности гипотезы с помощью теоретических и практических исследований.

Критерии выбора метода исследования. Методы, используемые при научном исследовании в биотехнологии. Организация эксперимента. Цели экспериментальных исследований. Организация экспериментальных исследований. Классификация экспериментов. Лабораторный эксперимент. Натурный эксперимент. Виды экспериментов, используемых в биотехнологии. Соблюдение техники безопасности при выполнении лабораторного эксперимента.

### *Тема 3.3. Типы изложения материала*

Литературное оформление полученных результатов в виде отчета, доклада, реферата, статьи, тезисов, дипломной работы и т.д. Требования к оформлению основных разделов научной работы. Подготовка и оформление заключения. Оформление таблиц. Оформление иллюстративного материала. Оформление библиографических ссылок, правила цитирования. Формулы в тексте. Требования к языку и стилю научного текста. Употребление сокращений в научных текстах. Использование числительных в научных текстах. Редактирование научной работы. Основа редактирования.

### *Тема 3.4. Статистические методы обработки информации*

Оформление результатов исследования. Обработка и анализ собранных материалов: систематизация полученных цифр, их статистическая обработка и представление в удобно читаемой форме; использование компьютерных программ на данном этапе.

### *Тема 3.5. Оформление библиографического аппарата и редактирование информации*

Организация сбора научной литературы по изучаемой теме. Научные документы и издания. Организация работы с научной литературой. Поиск и анализ литературных данных. Значение анализа литературных данных для научного исследования. Вторичные научные документы: справочные, обзорные, реферативные и библиографические. Кумулятивность научной информации. Читательские библиотечные каталоги. Составление собственной библиографии. Составление обзора литературы. Правила библиографического описания произведений печати и электронных ресурсов.

## **Раздел 4. Основы научного биотехнологического эксперимента**

### *Тема 4.1. Общие свойства биотехнологических объектов исследования и методы биотехнологических исследований*

Общие свойства биотехнологических объектов исследования. Методы научных биотехнологических исследований. Микробный синтез. Физические модели. Логико-математические модели. Основные принципы разработки направлений использования биотехнологии. Системный подход формирования основных направлений использования биотехнологии для обеспечения экологически устойчивого развития. Основные направления получения прибыли при решении экологических проблем биотехнологическими методами. Роль ЭВМ в автоматизации биотехнологических исследований. Принципы построения систем автоматизации биотехнологических исследований.

### *Тема 4.2. Методы планирования эксперимента в биотехнологии*

Построение схемы изучаемого процесса. Этапы процесса микробиологического синтеза. Примеры моделей биотехнологических процессов микробиологического синтеза. Структура биотехнологических процессов. Систематизация процессов. Стадии биотехнологического процесса. Основные принципы организации биотехнологических процессов. Методы биотехнологии. Использование селекции в технологии лекарственных препаратов. Постгеномные технологии. Клеточная инженерия.

### *Тема 4.3. Внедрение результатов исследований*

Понятие о внедрении. Простейшая форма внедрения. Основные стадии внедрения. Подготовка к внедрению. Собственно внедрение. Завершение внедрения. Значение внедрения результатов научного исследования.



Оформление заявки на предполагаемое изобретение. Патентование в биотехнологии.

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

##### 4.1. Список основной литературы

✓1. Основы научных исследований: учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина [и др.]. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 271 с. (ЭБС ИНФРА-М)

✓2. Методы и средства научных исследований: Учебник/ А. А. Пижурин, А. А. Пижурин (мл.), В. Е. Пятков – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 264 с. (ЭБС ИНФРА-М)

##### 4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. М. Кожухар. – М.: Дашков и К, 2013. – 216 с. – ISBN 978-5-394-01711-7. (ЭБС ИНФРА-М)

✓2. Планирование научного эксперимента: Учебник/ В.А. Волосухин, А.И. Тищенко, 2-е изд. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 176 с. (ЭБС ИНФРА-М)

✓3. Моделирование химико-технологических процессов: учебник / Г. И. Ефремов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 260 с. (ЭБС ИНФРА-М)

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	БIOFACT Портал о биотехнологиях. Новости, научные статьи авторов.	<a href="http://biofact.by/">http://biofact.by/</a>
2.	Биомолекула	<a href="http://www.biomolecula.ru">http://www.biomolecula.ru</a>
3.	Биотехнологии. Теория и практика	<a href="http://www.biotechlink.org/">http://www.biotechlink.org/</a>
4.	Электронное пособие по биотехнологии	<a href="http://www.rusdocs.com/biotexnologii">http://www.rusdocs.com/biotexnologii</a>

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

Методология научных исследований в биотехнологии: метод. реком. для выполнения самостоятельной и контрольной работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т, биол.-технол. фак.; сост. А. П. Агафонов. – Новосибирск, 2021. – 26 с.

**4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	Libre office	свободно распространяемый
2.	Яндекс Браузер	Яндекс
3.	Файловый менеджер Free Commander	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Наука и ее роль в развитии общества	50 слайдов
2.	Раздаточный материал	ГОСТ 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. ГОСТ 7.05.-2008 Библиографическая ссылка. Правила составления и оформления ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.	

**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-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 транслюминатор, видеосистема для просмотра и документации гелей «ТСР -20-МС», электрофоретическая камера

		горизонтальная, источник питания для электрофореза «Эльф 4», набор дозаторов переменного объёма, вортекс «Microspin FV-2400».
--	--	---

## **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)



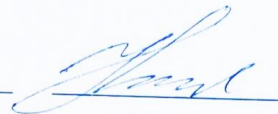
подпись

Н.Н. Кочнев

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета, д.б.н., профессор

(должность)



подпись

М.Л. 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