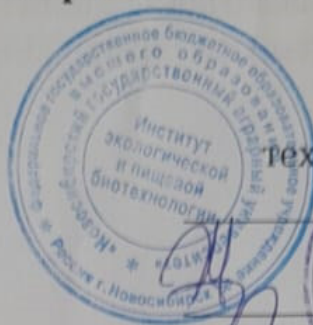


# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № БТХп. 04-14

«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.В.03 Современные проблемы отраслевой биотехнологии

19.04.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

профиль: **Биотехнология**

(профиль и виды деятельности)

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>	68			
Лекции	20			
Лабораторные работы	48			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	40			
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			2
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Экзамен			2

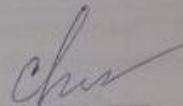
Новосибирск 2022

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 **Современные проблемы отраслевой 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 индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3. Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	ИПК-3.1 Демонстрирует навыки разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции	<b>знать:</b> - актуальные задачи современной отраслевой биотехнологии, возможности и пути развития биотехнологических производств; <b>уметь:</b> - самостоятельно формулировать и излагать биотехнологические проблемы микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, анализировать и оценивать их влияние на окружающую среду; <b>владеть:</b> - принципами разработки схем и создания условий для совершенствования и развития отраслевых биотехнологий

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

Дисциплина **Современные проблемы отраслевой биотехнологии** 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. 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>Современные проблемы и методы отраслевой биотехнологии</b>					
1.1	Сегментация рынка биотехнологий по отраслям.	1	2		3	ПК-3
1.2.	Основные тенденции на мировом рынке биотехнологий и в России	1	2		3	
2	<b>Биофармацевтика и биомедицина</b>					

№	Наименование разделов и	Количество часов				Формируемые
2.1	Современные биотехнологии биофармацевтики	2	4		6	ПК-3
2.2	Диагностические системы	2	6		8	ПК-3
<b>3. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов.</b>						
3.1	Обеспечение населения новыми качественными продуктами питания	1	4	1	6	ПК-3
3.2	Биотехнология производства пищевых добавок	1	6		7	ПК-3
3.3	Актуальные биотехнологии фудтеха и инновационного питания	2	6		8	ПК-3
<b>4. Агробиотехнологии</b>						
4.1	Сферы применения ДНК-технологий в агробиотехнологиях	1	2		3	ПК-3
4.2	Метаболическая инженерия растений.	1	2		3	ПК-3
4.3	Биотехнология производства кормов, кормовых добавок, премиксов	2	4		6	ПК-3
<b>5. Биотехнологии в животноводстве.</b>						
5.1.	Биотехнологические методы консолидации и размножения генотипов выдающихся животных	2	6		8	ПК-3
5.2.	Трансгенные животные как биореакторы	2	2		4	ПК-3
<b>6. Перспективы экологической биотехнологии.</b>						
6.1.	Биоэнергетика	1	2		3	ПК-3
6.2.	Санитарная и профилактическая биотехнология	1	2		3	ПК-3
	Контрольная работа			12		
	Экзамен			27		
	Итого	20	48	40	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, самостоятельной, в том числе контрольной работы.

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

#### **Раздел 1. Современные проблемы и методы отраслевой биотехнологии**

##### **Тема 1.1. Сегментация рынка биотехнологий по отраслям**

Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека Место и значение биотехнологической отрасли в современной экономике. Направления развития биотехнологии и форсайтный анализ. «Красная» биотехнология – биофармацевтика и биомедицина. «белая биотехнология» – биоэнергетика, пищевая биотехнология, биохимия, биогеотехнология. «зеленая» биотехнология – сельское хозяйство, лесная биотехнология «серая» биотехнология – биоремедиация, «синяя» биотехнология – морская биотехнология. Ведущие производители биотехнологической продукции по отраслям в РФ.

##### **Тема 1.2. Основные тенденции на мировом рынке биотехнологий и в России**

Анализ современного состояния биотехнологической отрасли. Тенденции развития биотехнологии за рубежом. Характеристика текущего состояния биотехнологии в США, странах Евросоюза, Китае, Бразилии, Индии. Современное состояние биотехнологической отрасли в Российской Федерации. Стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности в Российской Федерации до 2030 года. Глобализация и локализация в отрасли биотехнологии. Системные проблемы биотехнологической отрасли. Биоэтические аспекты в биотехнологии.

#### **2. Биофармацевтика и биомедицина**

##### **Тема 2.1 Современные биотехнологии биофармацевтики**

Проблемы охраны здоровья человека. Обеспечение лекарственными, профилактическими, медицинскими и ветеринарными препаратами. Современные биотехнологии в биофармацевтике. Особенности биотехнологических процессов получения основных типов лекарственных субстанций, применяемых в медицине, ветеринарии и других областях народного хозяйства, отличительные характеристики методов их выделения, очистки и фракционирования. Микробиологические получение собственно лекарственных средств. Методы клеточной инженерии, методы генной инженерии в биофармацевтике (в том числе получение видоспецифических для человека препаратов (интерфероны, интерлейкины, инсулин).

Лекарственные препараты на основе моноклональных антител. Гибридная и негибридная технологии получения моноклональных антител.

Биотехнологии ветеринарных препаратов. Экспертиза и контроль качества ветеринарных препаратов для животных.

##### **Тема 2.2 Диагностические системы**

Обеспечение диагностическими медицинскими и ветеринарными препаратами. Диагностикумы, биосенсоры, использование биотехнологических решений и приемов для получения информации (понятие о биотехнологическом приеме). Иммуносенсоры. Моноклональные антитела в диагностических системах, в том числе ИФА. Биотехнология молекулярно-генетических методов диагностики: гибридизационные, амплификационные, секвенационные методы исследования

#### **3. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов.**

##### **Тема 3.1. Обеспечение населения новыми качественными продуктами питания**

Современное состояние обеспечения населения продуктами питания. Государственная политика в области здорового питания населения России. Основные направления государственной политики в области здорового питания

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. Значение методов ДНК-диагностики и генной инженерии для развития пищевого биотехнологического производства в мире.

### **Тема 3.2 Биотехнология производства пищевых добавок**

Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Основы биотехнологии пищевых и биологически активных добавок. 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.

### **Тема 3.3. Актуальные биотехнологии фудтеха и инновационного питания**

Фудтех – современный вектор развития пищевой промышленности. Персонализация предложения и цифровые технологии на всех этапах производства, продажи и доставки продуктов питания. Классификация продуктов фудтеха. Meal kits или конструкторы еды. Фермерский фудтех. Вертикальные фермы - возможность в ограниченном пространстве выращивать урожаи функционального питания. Роботизированное приготовление ингредиентов, используемые в производстве продуктов функционального питания. Проблемы сокращения продовольственных потерь и пищевых отходов.

Вторичные сырьевые ресурсы и безотходные технологии их переработки.

Значение ДНК-технологий в отрасли фудтеха.

## **4. Агробиотехнологии**

### **Тема 4.1. Биотехнологии продуктов для растениеводства.**

Рынок биопродуктов для растениеводства. Биологические средства защиты растений, биоудобрения. Биостимулянты- продукты переработки водорослей и слабоминерализованных органических продуктов. Биопестициды на основе микроорганизмов. Биопрепараты для оздоровления почвы. Микробиологические удобрения и стимуляторы роста растений. Ресурсный и биотехнологический потенциал микробиологических препаратов.

Генетически модифицированные организмы. Методы получения трансгенных организмов. Трансгенные растения. Анализ образцов пищевых продуктов на присутствие генетически модифицированных организмов. Скрининговые методы идентификации трансгенов: выявление CaMV 35S промотора и pos терминатора. ГМО-специфичный метод ПЦР.

Генетическая паспортизация в растениеводстве. Видовая идентификация растительного сырья. Системы качественного ПЦР. Генетический баркодинг. Понятие. Возможности. Практическое применение в видовой идентификации.

### **Тема 4.2. Метаболическая инженерия**

История и применение метаболической инженерии. Инструменты метаболической инженерии. Значение генетической инженерии и ДНК-технологий для метаболической инженерии. Преимущества рекомбинантных растений и существующие риски.

Повышение эффективности биоконверсии традиционных субстратов в естественные метаболиты, имеющие практическое значение (аминокислоты, нуклеотиды, витамины, антибиотики, биотопливо). Биосинтез новых для данного организма веществ: рекомбинантные белки, новые антибиотики, полимеры и др.

Утилизация отходов. Использование возобновляемых источников сырья для традиционных биотехнологических производств.

#### **Тема 4.3. Биотехнология производства кормов, кормовых добавок, премиксов**

Биотехнологические аспекты производства кормового белка, а также силосования и сенажирования кормов; виды кормовых добавок биотехнологического генеза; биотехнологические приемы переработки отходов технических производств в кормовые добавки.

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 спироулины 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  
Экспертиза и контроль качества кормов для животных.

### ***5. Биотехнологии в животноводстве.***

#### **Тема 5.1. Биотехнологические методы консолидации и размножения генотипов выдающихся животных**

Технологии молекулярной селекции животных и птицы, Молекулярно-генетические маркёрыМолекулярно-генетические маркёры в селекции. Использование маркёров в племенной работе. Маркёры и селекционируемые признаки. Маркёры на основе полиморфизма белков крови, яиц, молока. Гены количественных признаков. Понятие о QTL. MAS-селекция. Геномная селекция. Геномное редактирование. Технологии. Преимущества технологии CRISPR/Cas. Геномное редактирование сх животных.

#### **Тема 5.2. Трансгенные животные как биореакторы**

Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии. Технологии рекомбинантных ДНК. Клонирование известных и конструирование новых животных организмов. Конструирование секретирующих организмов. Цели и методы создания продуцентов биологически активных веществ животного происхождения.

Трансгенные сельскохозяйственные животные. Получаемая продукция. Перспективы использования. Преимущества и возможные риски трансгенных организмов. Законодательное регулирование ГМО.

### ***6. Перспективы экологической биотехнологии.***

#### **Тема 6.1. Биоэнергетика**

Биотехнология и энергетика. Биогаз. Подготовка биомассы Сжигание Мелкомасштабная и промышленная технология сжигания. Термическое повышение качества биомассы

Контроль загрязнения окружающей среды. Биологическая характеристика проблем охраны и восстановления окружающей среды. Аэробные процессы очистки воздуха и воды. Анаэробные процессы переработки органических отходов, характеристика и

применение биогаза. Методы борьбы с метаном в шахтах. Утилизация углекислоты с помощью микроорганизмов.

#### Тема 6.2. Санитарная и профилактическая биотехнология

Тестирование биологически активных веществ по типовым схемам, надежности процесса, охраны окружающей среды, контроля и безопасных условий эксплуатации.

Использование моноклональных антител для очистки биологических жидкостей. Роль биотехнологии в санитарии и профилактике различных заболеваний. Использование биосенсоров и диагностических систем для контроля за воздухом и санитарным состоянием водных стоков. Основные санитарные показатели для оценки уровня загрязнения окружающей среды. Использование биотестов (морские светящиеся бактерии, простейшие тетрахимены, дафнии) для оценки отходов на сапрофитную микрофлору и чистоты водных стоков от химических загрязнений.

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

#### 4.1. Список основной литературы

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. 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>

#### 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: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195120>
2. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии: учебное пособие / Д. М. Бородулин, М. Т. Шульбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-5136-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132259>

#### 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.	сайт для фермеров	<a href="http://webfermer.narod.ru/marker.htm">http://webfermer.narod.ru/marker.htm</a>

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

1. Современные проблемы отраслевой биотехнологии: метод. указания к практическим занятиям/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т.– Новосибирск, 2022. –35 с. .

2. Современные проблемы отраслевой биотехнологии: метод. указания по выполнению самост. и контр. работ/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т.– Новосибирск, 2022. –45 с.

#### **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 видеопрокторов 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.	Libre office	не ограничено
2.	Мой офис	не ограничено
3.	Броузер Яндекс.Браузер	не ограничено
4.	Яндекс.Телемост	не ограничено
5.	Государственная информационная система в сфере ветеринарии	не ограничено

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 3x4 м, аудиооборудование (колонки)
НК-506	Научно-исследовательская лаборатория эколого-ветеринарной генетики и	Гематологический анализатор PCE 90Vet, полуавтоматический биохимический анализатор «Photometr 5010», полуавтоматический

	биохимии	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 элементологии 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 3x4 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.

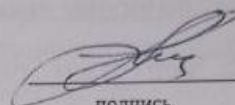
## 7. Согласование рабочей программы

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)



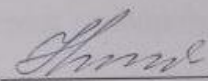
подпись

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

## **АННОТАЦИЯ**

учебной дисциплины **Современные проблемы отраслевой биотехнологии** (направление подготовки 19.04.01 Биотехнология, квалификация (степень) магистр)

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

Дисциплина Современные проблемы отраслевой биотехнологии относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

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

- Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений (ПК-3).

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

Промежуточная форма контроля – экзамен.