

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № ПБ.03-45

« 12.02 » 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института
экологической и пищевой
биотехнологии

Н.Т. Ворожейкина



ФГОС 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Микробиологический синтез и биотрансформация

Шифр и наименование дисциплины

19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата)

Код и наименование направления подготовки

Пищевая биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: **3**

Семестр: **6**

Факультет (институт) **ИЭПБ**

Очная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/ 108			6
В том числе,				
Контактная работа	64			
Занятия лекционного типа	24			
Практические работы	40			
Самостоятельная работа, всего	44			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат	К	–		6
Форма контроля экзамен /зачет / зачет с оценкой	ЗО			6

Новосибирск 2024

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России № 736 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 *Микробиологический синтез и биотрансформация* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ПК-1 Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>	<i>ИПК-1.4 Владеет генно-инженерными методами исследований и использует основные молекулярно-биологические закономерности для решения профессиональных задач</i>	знать: – молекулярные механизмы основных генетических процессов, обеспечивающих наследственность и изменчивость организмов; уметь: ориентироваться в вопросах, связанных с получением и использованием ГМО; владеть: представлениями о возможностях и перспективах биотрансформации для производства; о возможностях мутантных штаммов, как биореакторов для синтеза сложных молекул;
<i>ПК-2 Способен определять и анализировать свойства сырья и биотехнологической продукции и проводить стандартные и сертифицированные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>	<i>ИПК-2.2 Использует знания микробиологического синтеза и биотрансформации для создания целевых продуктов биосинтеза</i>	знать: - особенности промышленных способов культивирования микроорганизмов; - методы выделения продуктов микробиологического синтеза; уметь: применять методы выделения продуктов микробиологического синтеза владеть: технологиями современного промышленного производства продуктов микробного синтеза
<i>ПК-3 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством</i>	<i>ИПК-3.1 Обеспечивает функционирование системы управления качеством продуктов биотехнологии</i>	знать: – основные направления биотрансформации органических соединений, используемые в биотехнологических производствах; уметь: на практике применять методы биотрансформации и отличать процессы биотрансформации от микробиологического синтеза владеть: методами управления и реализации биотехнологических производств, основанных на микробном синтезе и биотрансформации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Микробиологический синтез и биотрансформация* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Микробиология, Молекулярная биология, Молекулярная генетика, Процессы и аппараты пищевых производств и является основой для последующего изучения дисциплин: Качество и

безопасность биотехнологической продукции, Биотехнология пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств.

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 (ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 2					
1	Микробиологический синтез					
1.1	Микробиологический синтез: характеристика, основные понятия.	2	4	2	8	ПК-1,ПК-3
1.2	Культивирование микроорганизмов	2	4	2	8	ПК-1,ПК-3
1.3	Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в микробной клетке	2	4	2	8	ПК-3
1.4	Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в микробной клетке	2	4	2	8	ПК-3
1.5	Основные достижения и перспективы микробной биотехнологии	2	4	2	8	ПК-1
2	Биотрансформация сырья					
2.1	Понятие биотрансформации сырья.	2	2	2	6	ПК-1, ПК-2
2.2	Микробная биотрансформация.	2	4	2	8	ПК-1, ПК-2
2.3	Биоконверсия с использованием ферментов	2	2	1	5	ПК-1,ПК-2
2.4	Применение биотрансформации растительного сырья в пищевых производствах	2		1	3	ПК-1,ПК-2
3. Генно-инженерные методы микробиологического синтеза и биотрансформации						
3.1	Генетически модифицированные микроорганизмы - продуценты биологически активных соединений	2	4	1	7	ПК-1,ПК-2, ПК-3
3.2	Молекулярно-генетические методы исследования	2	4	1	7	ПК-1,ПК-3
3.3.	Молекулярно-генетический контроль производственных биотехнологических процессов	2	4	2	8	ПК-1,ПК-3
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к зачету с оценкой			12	12	
	Итого	24	40	44	108	

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

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

1.. Микробиологический синтез

1.1. Микробиологический синтез: характеристика, основные понятия.

Биологические агенты. Микробная клетка как биологический агент для промышленной биотехнологии. Характеристика основных продуктов биотехнологии микробного синтеза. Основные направления их использования.

1.2. Культивирование микроорганизмов

Механизм поступления питательных веществ в клетку. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, хемотрофы, фототрофы, литотрофы, органотрофы. Сапрофиты и паразиты. Ауксотрофы и прототрофы. Характеристика питательных сред. Накопительные культуры и принцип селективности. Методы выделения чистых культур. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкофазный; периодический, непрерывный. Закономерности роста микроорганизмов при периодическом культивировании. Особенности роста культуры при непрерывном выращивании. Принцип хемотрата и турбидостата.

1.3. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в микробной клетке

Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности. Центральные пути и ключевые соединения. Основные аспекты регуляции метаболизма. Роль внешних факторов в регуляции жизнедеятельности микроорганизмов,

1.4. Основные достижения и перспективы микробной биотехнологии

Перспективные технологии и продуценты в микробном синтезе. Рекомбинантные микробные продуценты. Значение для современных биотехнологических производств.

2. Биотрансформация сырья

2.1.Понятие биотрансформации сырья.

Виды биотрансформации. Особенности биотрансформации сырья различного происхождения. Основные элементы биотрансформации.

2.2.Микробная биотрансформация.

Сырье для микробной биотрансформации. Технология микробной биотрансформации. Обеспечение безопасности пищевой продукции микробной биотрансформации

2.3. Биоконверсия с использованием ферментов

Общая характеристика и классификация ферментов. Ферментативная переработка растительного сырья. Ферментные препараты. Продукты ферментативной биоконверсии

2.4. Применение биотрансформации растительного сырья в пищевых производствах.

Хлебопекарное производство. Кондитерское производство. Спиртовое производство. Винодельческое производство. Пивоваренное производство. Производство безалкогольных напитков. Консервное производство. Производство чая.

3. Генно-инженерные методы микробиологического синтеза и биотрансформации

3.1. Генетически модифицированные микроорганизмы - продуценты биологически активных соединений

Создание и применение ГМО. Виды ГМО. Бактериальные системы экспрессии гетерологичных генов. Принципы получения генетически модифицированных организмов.

Рекомбинантные белки, полученные с помощью ГМО. Преимущество и недостатки ГМО. Потенциальные опасности и риски использования ГМО.

3.2. Молекулярно-генетические методы исследования

Молекулярно-генетические методы на основе амплификации. Молекулярно-генетические методы на основе Гибридизации. Метод микрочипов. Высокопроизводительное секвенирование. Секвенирование нового и новейшего поколения. Возможности и перспективы применения методов.

3.3. Молекулярно-генетический контроль производственных биотехнологических процессов

Молекулярно-генетические методы идентификации микроорганизмов. Обзор методических подходов к оценке качества. Использование молекулярно-генетических методов для микробиологического контроля. Применение научных и инженерных принципов к переработке материалов живыми организмами на современном этапе развития науки и производства.

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

4.1. Список основной литературы¹

- ✓1. Артюхова, С. И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метаболиты : учебное пособие / С. И. Артюхова, О. В. Козлова. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8353-2548-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135187>
- ✓2. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М. Ш. Азаев, Т. Н. Ильичева, Л. Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: БАКАЛАВРИАТ). — ISBN 978-5-16-015953-9. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913552>
- ✓3. Промышленное производство биологически активных веществ : учебное пособие / А. Ю. Просеков, О. В. Кригер, Л. С. Дышлок, Л. К. Асиядина. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-8353-2687-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162609>

4.2. Список дополнительной литературы

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

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/

¹ Не более 3 источников;

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters
4	Россельхознадзор Российской Федерации	http://www.fsvps.ru/fsvps
5	Управление по этическим проблемам в биотехнологических исследованиях	http://www.hhs.gov/ohrp/
6	Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ)	http://msaab.n4.biz/
7	Биотехнологический образовательный портал государственного университета Айовы.	http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/Module .
8	Всероссийский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко	http://viev.ru/
10	Федеральная служба по надзору и сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	http://rospotrebnadzor.ru
11	Электронно-библиотечная система НГАУ	http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/
12	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	www.e.lanbook.com
13	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	www.eLibrary.com
14	Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»	www.znaniium.com

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

1. Микробиологический синтез и биотрансформация: метод. указания к практич. занятиям/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. – Новосибирск, 2024. –16 с.
2. Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии: метод. указания по выполнению самост. и контр. работ/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т.– Новосибирск, 2024. –18 с.

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

1. Программное обеспечение для визуализации результатов детекции при проведении молекулярно-генетических методов исследования. Программное обеспечение при проведении исследований методом ELISA.

2.Использование видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по молекулярной генетике, молекулярно-генетическим методам диагностики, трансгенным животным, видовой идентификации сырья животного и растительного происхождения, ГМО и ГМИ.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	2	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	2	Microsoft

3.	Броузер Mozilla FireFox	2	Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер FreeCommande	2	Бесплатная
5.	Государственная информационная система в сфере ветеринарии	не ограничено	По запросу

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	Генномодифицированные организмы, Рекомбинантные белки. Технология биочипов.	От 10 мин. 60
2.	Презентации	По всему лекционному курсу	От 50 до 90 слайдов на презентацию
3.	Презентации производственных фирм	Компания «ДНК-технология», Работа российской лаборатории по выявлению ГМО	5 шт
4.	Фотографии	Производственных процессов	В значительном количестве
5.	Документ	Сертификат на продукцию генной инженерии	http://cmmp.ru/page.aspx?id_page=861
6.	Документ	ГОСТ Р 21571-2014 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Экстракция нуклеиновых кислот	46 с.
7.	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.
8.	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.
9.	Документ	Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 27.03.2020 г. № 160	20 с.
10.	Документ	ПРИКАЗ Мин СХ РФ от 28 февраля 2020 года N 92	14 с.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-502 Лекционная аудитория	аудитория для занятий лекционного типа, промежуточной аттестации, занятий семинарского типа,	Проектор; ноутбук; адаптер; мебель учебная – 16 шт.

	текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	
НК-511 Учебная аудитория	аудитория для промежуточной аттестации, занятий семинарского типа, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	Проектор; экран; сетевой фильтр Buro 500SH-10-B; компьютер мини RUSCO G5400+Монитор АОС 21,5”+клавиатура+мышь; адаптер; ноутбук; доска ученическая; мебель учебная – 13 шт.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

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 » января 2024 г. №1

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии протокол от « 29 » января 2024 г. № 6

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Кочнев 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

АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины **Микробиологический синтез и биотрансформация**
(направление подготовки 19.03.01 Биотехнология, квалификация (степень) бакалавр)

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

Дисциплина **Микробиологический синтез и биотрансформация** относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

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

- ПК-1 Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- ПК-2 Способен определять и анализировать свойства сырья и биотехнологической продукции и проводить стандартные и сертифицированные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- ПК-3 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством

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

Промежуточная форма контроля – зачет с оценкой