

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № ТХ4КВ.03-12

17.06» 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
экологической и пищевой
биотехнологии
Н.Г. Ворожейкина



ФГОС 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)

Б1.О.12. Молекулярно-биологические основы биотехнологии

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Код и наименование направления подготовки

профиль: Технология хлебобулочных и кондитерских изделий

(профиль и виды деятельности)

Курс: 2

Семестр: 3

ИЭиПБ

Очная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/ 108			3
В том числе,				
Контактная работа	72			
Лекции	16			
Практические занятия	56			
Самостоятельная работа, всего	36			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			3
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	3			3

Новосибирск 2024

2632

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Минобрнауки России от № 1041 от «17» августа 2020 г

Программу разработал:
Старший преподаватель кафедры
ветеринарной генетики и биотехнологии

(должность)



подпись

Т.В. Коновалова

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы
Дисциплина *Молекулярно-биологические основы 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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>ИОПК-2.1.Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	Знать: Обучающийся должен знать основные законы и закономерности биологических наук и их взаимосвязи при изучении; Уметь: Обучающийся должен уметь использовать основные законы и закономерности биологических наук и их взаимосвязи при изучении, анализе биологических объектов и процессов Владеть: Обучающийся должен владеть навыками использования основных законов и закономерностей биологических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
	<i>ИОПК-2.2 Выбирает соответствующие методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</i>	Знать: Обучающийся должен знать принципы работы и возможности основных, базовых методов молекулярной биологии (ПЦР, электрофорез), биохимии (спектрофотометрия). Уметь: Обучающийся должен уметь выбирать базовые методы для решения простых задач в биотехнологии, планировать и проводить простые эксперименты с использованием базовых методов молекулярной биологии и биохимии. Анализировать и интерпретировать основные результаты исследований. Владеть: Обучающийся должен владеть навыками работы с основным лабораторным оборудованием для проведения простых молекулярно-биологических и биохимических исследований. Навыками подбора базовых методик исследований для решения простых задач. Навыками безопасной работы с биологическими материалами и химическими веществами в лаборатории на базовом уровне.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Молекулярно-биологические основы биотехнологии* относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Основы микробиологии», «Биохимия», «Органическая химия», и является основой для последующего изучения дисциплин: «Биотехнологические основы хлебопекарного и кондитерского производства», «Методика научных исследований в пищевой отрасли».

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 №3					
1	Введение в молекулярную биотехнологию					
1.1	Этапы развития биотехнологии.	1	4	2	7	ОПК-2
1.2	Живые организмы и их клетки	2	6	2	10	ОПК-2
2	Биохимические особенности живых клеток					
2.1	Молекулярно-биологические функции белков и нуклеиновых кислот	2	8	2	12	ОПК-2
3	Технология рекомбинантных ДНК					
3.1	Ферменты, используемые в биотехнологии и генной инженерии, их основные свойства и применение.	2	10	2	14	ОПК-2
3.2	Векторы, используемые в биотехнологии и генетической инженерии, и их основные характеристики.	3	10	2	15	
4	Молекулярная биотехнология микробиологических систем					
4.1	Методика трансформации клеток E.coli плазмидной ДНК. Выделение геномной ДНК. Выделение и очистка плазмидной ДНК. Методика постановки ПЦР.	3	10	3	16	ОПК-2
4.2	Новые подходы к анализу экспрессии генома: использование микрочипов для анализа экспрессии	3	8	2	13	

№	Наименование разделов и	Количество часов				Формиру
	генов.					
	Контрольная работа			12	12	
	Зачет			9	9	
	Итого	16	56	36	108	

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

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение в молекулярную биотехнологию

Тема 1.1. Этапы развития биотехнологии.

История биотехнологии: от традиционных методов (ферментация, селекция) до современной молекулярной биотехнологии. Основные этапы развития биотехнологии: Традиционная биотехнология (использование микроорганизмов для производства продуктов питания, напитков и т.д.). Классическая биотехнология (использование ферментов, клеточных культур и т.д.). Молекулярная биотехнология (генная инженерия, рекомбинантные белки, геномное редактирование и др.). Основные открытия молекулярной биологии и генетики, послужившие фундаментом для возникновения биотехнологии: Открытие структуры ДНК и ее роли в наследственности (Уотсон и Крик). Расшифровка генетического кода и механизмов транскрипции и трансляции. Открытие рестриционных эндонуклеаз и лигаз, их роль в генной инженерии.

Тема 1.2. Живые организмы и их клетки

Основные типы живых организмов. Клетка как элементарная единица жизни. Типы клеток. Основные методы изучения структуры клеток. Классификация клеток и структура геномов. Прокариоты и эукариоты. Субклеточная структура прокариотических клеток. Субклеточная структура эукариотических клеток. Нуклеиновые кислоты, состав, строение и функции. Нуклеозид, нуклеотид, полинуклеотид. Уровни организации молекул нуклеиновых кислот. Ген – элементарный фактор наследственности. ДНК как материал, хранящий наследственную информацию. Расположение генов в ДНК хромосом. РНК, виды РНК, биологическая роль. Правила Чаргаффа.

Раздел 2. Биохимические особенности живых клеток

Тема 2.1. Молекулярно-биологические функции белков и нуклеиновых кислот

Белки как основной инструмент клеточного строительства и ее функционирования. Структурная организация белков и их пространственное строение. Биологические функции белков и пептидов. Молекулярные механизмы обеспечения функционирования белков. Нуклеиновые кислоты: хранение и реализация наследственной информации. Структура нуклеиновых кислот и её уровни. Общая схема реализации генетической информации. Транскрипция. Трансляция. Информационная РНК как матрица для синтеза белка. Генетический код. Универсальность генетического кода.

Раздел 3. Технология рекомбинантных ДНК

Тема 3.1. Ферменты, используемые в биотехнологии и генетической инженерии, их основные свойства и применение.

Ферменты: определение, классификация, свойства. Применение ферментов в производстве и лабораторно-исследовательской деятельности в контексте продуктов питания из растительного сырья: Ферменты, используемые в генной инженерии растений (с акцентом на растительное сырье): Рестрикционные эндонуклеазы и ДНК-лигазы. Ферменты в переработке растительного сырья. Ферменты для анализа растительного сырья и готовых продуктов. Иммунизация ферментов для их многократного использования. Разработка ферментных препаратов для пищевой промышленности.

Тема 3.2. Векторы, используемые в биотехнологии и генетической инженерии, и их основные характеристики.

Вектора в биотехнологии, методы их создания и применения. Векторы в биотехнологии растений, методы их создания и применения. Требования к векторам для трансформации растений. Основные подходы к получению библиотек ДНК прокариотических и эукариотических организмов. Методы секвенирования ДНК. Амплификация ДНК с помощью ПЦР.

Раздел 4. Молекулярная биотехнология микробиологических систем

Тема 4.1. Методика трансформации клеток E.coli плазмидной ДНК. Выделение и очистка плазмидной ДНК. Выделение геномной ДНК. Методика постановки ПЦР.

Методика трансформации клеток E. coli плазмидной ДНК и ее применение. Выделение и очистка плазмидной ДНК и геномной ДНК. Методика постановки ПЦР: Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР), подбор праймеров, состав реакционной смеси для ПЦР, основные этапы ПЦР (денатурация, отжиг, элонгация), анализ продуктов ПЦР с помощью электрофореза. Молекулярная биотехнология микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Молекулярная биотехнология грамположительных бактерий (Bacillus, Arthrobacter, Streptomyces). Использование Bacillus для производства ферментов (амилаз, протеаз), а также антимикробных веществ.

Тема 4.2. Новые подходы к анализу экспрессии генома: использование микрочипов для анализа экспрессии генов.

Виды анализа экспрессии генома. Применение микрочипов для анализа экспрессии генов (микрочиповый анализ): Принцип работы ДНК-микрочипов. Подготовка образцов для микрочипового анализа. Анализ данных микрочипового анализа. Геномные базы данных и их использование для анализа экспрессии генов: Основные геномные базы данных (NCBI, Ensembl, PlantGDB). Использование геномных баз данных для поиска генов, анализа их регуляторных последовательностей, анализа экспрессии генов. Связь с профилем: использование баз данных для анализа генов, вовлеченных в биосинтез вторичных метаболитов, нутриентов, аллергенов и других важных для пищевой промышленности соединений. Применение методов анализа экспрессии генома в изучении растительного сырья и биотехнологических процессах его переработки.

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

4.1. Список основной литературы

1. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>

4.2. Список дополнительной литературы

1. Высокогорский, В. Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102877>

2. Молекулярно-биологические методы изучения биологических макромолекул. Модуль 1 : учебное пособие / Л.Я. Сатина, О.С. Костарева, С.В. Чернышов [и др.] ; под ред. Ф.Ф. Литвина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 114 с. - ISBN 978-5-16-105757-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841640>

3. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 318 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017179-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2144734>

4. Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162314>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Сайт National Center for Biotechnology Information	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/
2.	Сайт для работы с нуклеотидной последовательностью в ДНК	https://nc3.neb.com/NEBcutter/
3.	Сайт «REBASE» (база данных рестрикционных ферментов)	http://rebase.neb.com/rebase/rebase.html

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

1. Молекулярно-биологические основы биотехнологии: практикум // составитель: Т.В. Коновалова / Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2024. – 24 с.

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

Использование видеопрокторов для демонстрации видеофильмов по молекулярно-биологическим основам биотехнологии.

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.	Презентации	По всему курсу	300 слайдов в сумме
2.	Видеофильм	Постановка ПЦР	30 мин
3.	Видеофильм	Секвенирование	30 мин

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
-------------	---------------	-----------------------

НК-511	Учебная аудитория: аудитория для промежуточной аттестации, занятий семинарского типа, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	Проектор; экран; сетевой фильтр Вуго 500SH-10-B; компьютер мини RUSCOG5400+Монитор АОС 21,5”+клавиатура+мышь; адаптер; ноутбук; доска ученическая; мебель учебная
НК-508	«Научно-исследовательская лаборатория цитогенетики и ПЦР» (Культуральный бокс): аудитория для практической подготовки, научно-исследовательской работы	Микротермостат М-206; усилитель М-110; центрифуга MiniSpinEppendorf, видеосистема «Gelimager»; источник питания «Эльф-4»; прибор для электрофореза; бокс микробиологической безопасности класс ПБМБ-II-«Ламинар-С»-1,2; холодильник Атлант КШД-2712-50; ламинарный бокс; Лабораторная мебель: табуреты

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 «3» 06 2024 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии протокол от «6» 06 2024 г. № 10

Заведующий кафедрой


подпись

Кочев НН.
ФИО

Председатель учебно-методического совета


подпись

Михенко 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) _____

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

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) _____

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

подпись

ФИО