

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № ПБ.03-47

«12» 02 2024г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
Экологической и пищевой

биотехнологии  
Ворожейкина Н.Г.



ФГОС 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

Б1.В.03 Молекулярно-генетические основы микологии

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Пищевая биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 3

Семестр: 5

ИЭиПБ

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			5
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	58			5
Занятия лекционного типа	14			5
Лабораторные занятия	44			5
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	50			5
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К.р.			
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3			5

Новосибирск 2024

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736.

**Программу разработали:**

Доцент кафедры ветеринарной генетики и  
биотехнологии, к.б.н.

(должность)

Научный сотрудник кафедры ветеринарной  
генетики и биотехнологии

(должность)



подпись

О.И. Себежко

ФИО



подпись

Е.А. Климанова

ФИО

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

Дисциплина *Молекулярно-генетические основы микологии* 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-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>	<b>знать:</b> современные методы работы с нуклеиновыми кислотами; <b>уметь:</b> определять перспективность внедрения генно-инженерных штаммов грибов с позиции технологической эффективности; <b>владеть:</b> молекулярно-генетическими методами идентификации грибов.
<i>ПК-3 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством</i>	<i>ИПК-3.1. Обеспечивает функционирование системы управления качеством продуктов биотехнологии</i>	<b>знать:</b> возможности использования грибов и грибоподобных организмов как продуцентов биотехнологических препаратов; <b>уметь:</b> оценивать биотехнологический потенциал грибов-продуцентов с позиции экологической и пищевой безопасности; <b>владеть:</b> современными подходами к оценке пищевой безопасности и биологической ценности при использовании грибов-продуцентов в биотехнологических процессах производства пищевых продуктов.

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

Дисциплина *Молекулярно-генетические основы микологии* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курс дисциплин: Молекулярная биология, Общая генетика, Генетика микроорганизмов и является основой для последующего изучения дисциплины: Производство биологически активных веществ, Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии.

### 3.Содержание дисциплины(модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения:

№п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр №5					
<b>1</b>	<b>Введение в микологию</b>					
1.1	История становления микологии. Использование грибов в качестве модельных объектов	2	2	3	7	ПК-3
<b>2</b>	<b>Грибной геном и его изменчивость</b>					
2.1	Организация ядерного генома грибов	1	4	2	7	ПК-1
2.2	Организация митохондриального генома грибов	1	4	3	8	ПК-1
2.3	Гетерокариоз	2	4	3	9	ПК-1
2.4.	Ядерные и цитоплазматические мутации	1	4	3	8	ПК-1
2.5	Рекомбинации	1	4	3	8	ПК-1
<b>3.</b>	<b>Генетика развития грибов</b>					
3.1	Генетика полового цикла	1	5	3	9	ПК-1
3.2	Бесполой клеточный цикл у дрожжей	2	5	3	10	ПК-1
3.3	Популяционная и эволюционная генетика грибов	1	6	3	10	ПК-1
3.4	Прикладные вопросы генетики грибов	2	6	3	11	ПК-3
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	14	44	50	108	

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

#### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

##### *Раздел 1. Введение в микологию*

*Тема 1.1. История становления микологии. Использование грибов в качестве модельных объектов*

Роль грибов как модельных объектов в изучении фундаментальных проблем генетики и роль генетики в решении проблем фундаментальной и прикладной микологии. Возможности геномики в расширении задач и объектов генетических исследований.

## ***Раздел 2. Грибной геном и его изменчивость***

### ***Тема 2.1. Организация ядерного генома грибов***

Интроны. Семейства генов. Дупликации генов. Транспозоны и их роль в эволюции и реорганизации геномов.

### ***Тема 2.2. Организация митохондриального генома грибов***

Экстрахромосомальные генетические элементы. Плазмиды и вирусы. В-хромосомы.

### ***Тема 2.3. Гетерокариоз***

Ядерный статус и жизненные циклы грибов.

### ***Тема 2.4. Ядерные и цитоплазматические мутации***

Специфика отбора мутантов у грибов. Комплементация. Современные методы получения мутантов. Направленный мутагенез. Инсерционный и делеционный мутагенез.

### ***Тема 2.5. Рекомбинации***

Мейотическая рекомбинация. Принципы тетрадного анализа и картирования генов. Молекулярные механизмы рекомбинации. Внутригенные рекомбинации и конверсия генов. Закономерности и ферментативный аппарат генной конверсии. Молекулярные механизмы репарации.

Митотическая рекомбинация. Особенности митоза у грибов. Парасексуальный процесс и картирование генов.

## ***Раздел 3. Генетика развития грибов***

### ***Тема 3.1. Генетика полового цикла***

Гетероталлизм и формы его проявления. Наследование и молекулярная структура факторов половой совместимости. Кассетный механизм переключения типов спаривания у аскомицетных дрожжей. Феромоны и их рецепторы.

### ***Тема 3.2. Бесполой клеточный цикл у дрожжей***

Генетический контроль клеточного цикла. Генетический контроль мицелиального роста и бесполого спороношения. Циркадные ритмы, возраст и старение. Апоптоз у грибов. Генетика и молекулярные механизмы вегетативной несовместимости. Экологическая роль вегетативной несовместимости.

### ***Тема 3.3 Популяционная и эволюционная генетика грибов***

Генетические факторы, влияющие на структуру популяций грибов. Методы оценки внутривидового разнообразия и полиморфизма. Использование генетических методов в систематике и филогении грибов.

### ***Тема 3.4 Прикладные вопросы генетики грибов***

Генетические основы селекции биологически активных веществ. Регуляция синтеза и особенности селекции первичных и вторичных метаболитов. Генетические основы селекции культивируемых съедобных грибов. Медицинские грибы. Принципы гибридизации и генной инженерии. Генетика патогенности фитопатогенных грибов и возбудителей микозов.

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

##### 4.1. Список основной литературы

1. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-4735-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207101>.

2. Общая генетика / Е.А. Вертикова, В.В. Пыльнев, М.И. Попченко, Я.Ю. Голиванов ; под редакцией Е.А. Вертикова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 112 с. — ISBN 978-5-507-46193-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339623>.

##### Список дополнительной литературы

1. Мухтарова, О.М. Генетика и основы селекции : учебное пособие / О.М. Мухтарова, Ф.Р. Фейзуллаев, А.П. Храмов. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-6049117-5-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331382>.

2. Кадиев, А.К. Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов : учебное пособие / А.К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113080>.

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Электронный учебник по биотехнологии	<a href="http://www.biotechnolog.ru">www.biotechnolog.ru</a>
2.	BIOFACT Портал о биотехнологиях. Новости, научные статьи авторов.	<a href="http://biofact.by/">http://biofact.by/</a>
3.	Биомолекула	<a href="http://www.biomolecula.ru">http://www.biomolecula.ru</a>
4.	Общества биотехнологов России	<a href="http://www.biorosinfo.ru/press/chtotakoebiotekhnologija/">http://www.biorosinfo.ru/press/chtotakoebiotekhnologija/</a>
5.	Биотехнологии. Теория и практика	<a href="http://www.biotechlink.org/">http://www.biotechlink.org/</a>
6.	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

1. Молекулярно-генетические основы микологии мет. реком. для выполнения самостоятельной и контрольной работ/ Себежко О.И.,

Климанова Е.А.Новосиб. гос. аграр. ун-т, инст. экол. и пищ. биотех.;  
сост. –Новосибирск, 2024. –15 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 презентаций лекции с элементами моделирования  
молекулярно-генетических процессов.

**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 презентаций лекции с элементами моделирования  
молекулярно-генетических процессов.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого  
программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>Мой офис</i>	<i>Мойофис</i>
2.	<i>Браузер Яндекс. Браузер</i>	<i>Яндекс.</i>
3.	<i>Яндекс. Телемост</i>	<i>Яндекс.</i>
4.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>
5.	<i>Файловый менеджер Free Commande</i>	<i>Бесплатная</i>

Таблица5.Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов,  
презентаций, фильмовит.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	Царствогрибов. Многообразие видов.	От10миндо60мин
2.	Презентации	По всему лекционному курсу	От50до90слайдовна презентацию

## 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, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	Проектор; ноутбук; адаптер; мебель учебная – 16 шт.
НК-506 «Научно-исследовательская лаборатория эколого-ветеринарной генетики и биохимии»	лаборатория для научно-исследовательской работы, занятий семинарского типа	Фотометр 5010, фотометр РМ 5010 - 2 шт.; Гематологический анализатор-автомат PCE90Vet; Мини ротатор BioRS-24 с платформой PRS-22 (Биослан, Латвия); мини-шейкер для иммунологии Biosan PSU-2Т для 2 иммунопланшет - 2 шт.; центрифуга гематокритная CM-6MT (24 пробирки по 10 мл); центрифуга MiniSpin Eppendorf; термостат AT-2; центрифуга ОПН-3,01; Ph-метр-термометр в комплекте; весы ВЛТЭ-2100; фотометр микропланшетный MultiscanFC; холодильник Атлант ММ-16-50, холодильник BosghKGN 39NW 10R, холодильник INDESITST-145 - 3 шт.; термошейкер для планшетов Multiscan; pH-метр термометр в комплекте; спектрофотометр NanodropLite без принтера, набор CHEM-PR-1-KIT, раствор CHEM-CF-1 для калибровки, Nanodrop - 3 шт.; термошейкер для планшетов BioSanPST-1000HL для двух 96-луночн.иммунопланшет; анализатор иммунологический MultiscanFC; весы прецизионные лабораторн. BM153M-II со встроен. гирей; система для подготовки сред SMP-160 без штатива с 2 полками и сет шнур; Лабораторная мебель: антресоль, тумба мойка с одной чашей, табуреты, кресла - 8 шт.
НК-508 «Научно-исследовательская лаборатория цитогенетики и ПЦР» (Культуральный	аудитория для практической подготовки, научно-исследовательской работы	Микротермостат М-206; амплификатор М-110; центрифуга MiniSpinEppendorf, видеосистема «Gelimager»; источник питания «Эльф-4»; прибор для электрофореза; бокс микробиологической



бокс)		безопасности класс ПБМБ-II-«Ламинар-С»-1,2; холодильник Атлант КШД-2712-50; ламинарный бокс; Лабораторная мебель: табуреты – 3 шт.
НК-509 «Научно-исследовательская лаборатория цитогенетики и ПЦР»	лаборатория для практической подготовки, научно-исследовательской работы	Микроскоп Микромед Р-1, тринокулярный микроскоп PrimoStar – 4 шт.; цифровая камера для микроскопа PrimoStar; калькулятор настольный CASIOGR-12-W-EH черный; Счетчик форменных элементов крови, 24 канала, С-5 (S/N:45680 от 01.07.2022)
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 – 13 шт.
НК-512 Помещение	помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкаф сушильный ES 4610; дистиллятор ДВ-4М (2101450700); Электроплита «Нововятка-ЭКС 001”; станция для очистки воды; стерилизатор паровой ГК-10; система очистки воды RiOs-Di 3 производит-ть 3л/ч воды II типа

## 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» 01 2024 г. № 1

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
ветеринарной генетики и биотехнологии протокол от «29» 01 2024 г. № 6

И.о. Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Когачев Н.Н.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета

(должность)



подпись

Амиченко С.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