

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

Рег. № ПБ.03-30

« 12 » 02 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. директора института  
 экологической и пищевой  
 биотехнологии  
**Н.Г. Воронейкина**



**ФГОС 2021 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.30 Генетика микроорганизмов

Шифр и наименование дисциплины

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Пищевая биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 4

ИЭиПБ

Очная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

| Вид занятий                                      | Объем занятий<br>[зачетных ед./часов] |         |              | Семестр |
|--|---------------------------------------|---------|--------------|---------|
|  | очная                                 | заочная | очно-заочная |         |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>      | 3/108                                 |         |              | 4       |
| В том числе,                                     |                                       |         |              |         |
| <b>Контактная работа</b>                         | 64                                    |         |              | 4       |
| Занятия лекционного типа                         | 24                                    |         |              | 4       |
| Занятия семинарского типа                        | 40                                    |         |              | 4       |
| <b>Самостоятельная работа, всего</b>             | 44                                    |         |              | 4       |
| В том числе:                                     |                                       |         |              |         |
| Курсовой проект / курсовая работа                |                                       |         |              |         |
| Контрольная работа / реферат / РГР               | К                                     |         |              | 4       |
| Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой | 3_0                                   |         |              | 4       |

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 разработал(и):**

|             |   |               |
|-------------|---|---------------|
|             |  | Е.И.Тарасенко |
| (должность) | подпись   | ФИО           |

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

|             |  |             |
|-------------|--|-------------|
|             |  | Н.Н. Кочнев |
| (должность) | подпись  | ФИО         |

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

Дисциплина **Генетика микроорганизмов** 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  |
|--|---|--|
| ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ИОПК 1.2 Критически анализирует, обобщает и использует биологические объекты и процессы | <p><b>знать:</b><br/> <i>знать о спонтанном и индуцированном мутагенезе, о молекулярной природе мутаций и возможности ДНК к репарации, о внехромосомных генетических системах и мигрирующих генетических элементах; общие принципы наследования при гибридизации у вирусов, бактерий и грибов; принципы генетической номенклатуры; основные механизмы переноса генетической информации.</i></p> <p><b>уметь:</b><br/> <i>анализировать генетические карты микроорганизмов; использовать информацию генетических карт для постановки экспериментов; производить манипуляции с нуклеиновыми кислотами (амплификация, введение мутаций, сращивание фрагментов ДНК)</i></p> <p><b>владеть:</b><br/> <i>методами исследования мутационной и модификационной изменчивости, выделения и идентификации мутантов; современными методами получения гибридов и отбора рекомбинантов, анализа мейотического и митотического расщепления; способами изучения генома микроорганизмов; методами подготовки образцов, выделения и очистки нуклеиновых кислот</i></p> |

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

Дисциплина **Генетика микроорганизмов** относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Общая генетика», «Микробиология» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Основы генетической инженерии».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Очная форма

| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов |             |         |       | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------|------------------|-------------|---------|-------|-------------------------|
|       |                             | Лекции (Л)       | Вид занятия | Самост. | Всего |                         |

|    |  |           | (ЛР)      | работа<br>(СР) | по теме    | тенции |
|----|--|-----------|-----------|----------------|------------|--------|
| 1  | 2  | 3         | 4         | 5              | 6          | 7      |
|    | <b>Семестр №3</b>  |           |           |                |            |        |
| 1  | Ведение в генетику микроорганизмов   | 2         | 4         | 2              | 8          | ОПК-1  |
| 2  | Мутации микроорганизмов  | 2         | 4         | 2              | 8          |        |
| 3  | Гибридологический анализ хромосомных признаков у эукариотических микроорганизмов | 2         | 4         | 2              | 8          |        |
| 4  | Формы переноса генетического материала у бактерий                                | 2         | 4         | 2              | 8          |        |
| 5  | Генетическая рекомбинация  | 2         | 4         | 2              | 8          |        |
| 6  | Рекомбинация и генетический анализ у бактериофагов                               | 3         | 4         | 2              | 9          |        |
| 7  | Внехромосомные генетические элементы   | 3         | 4         | 2              | 9          |        |
| 8  | Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов                                | 3         | 4         | 2              | 9          |        |
| 9  | Генетические аспекты селекции микроорганизмов                                    | 3         | 4         | 2              | 9          |        |
| 10 | Генетические основы регуляции экспрессии генов микроорганизмов                   | 2         | 4         | 2              | 8          |        |
|    | <b>Контрольная работа</b>  |           |           | 12             | 12         |        |
|    | <b>Подготовка к зачету с оценкой</b>   |           |           | 12             | 12         |        |
|    | <b>Итого</b>   | <b>24</b> | <b>40</b> | <b>44</b>      | <b>108</b> |        |

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

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Ведение в генетику микроорганизмов

Особенности микроорганизмов, как объектов генетических исследований. Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов. Организация генов в хромосоме

#### Раздел 2. Мутации микроорганизмов.

Виды изменчивости микроорганизмов. Мутации грибов, водорослей и бактерий. Мутации бактериофагов. Обратные мутации. Понятие о мутационных системах и мутационном анализе. Популяционная изменчивость бактерий.

#### Раздел 3. Гибридологический анализ хромосомных признаков у эукариотических микроорганизмов.

Анализ мейотического расщепления. Методы получения гибридов и отбора рекомбинантов. Анализ закономерностей наследования признаков при моногибридном и дигибридном скрещиваниях. Анализ сцепленного наследования признаков. Парасексуальный цикл и его этапы. Гетерокариозис у грибов

#### **Раздел 4. Формы переноса генетического материала у бактерий.**

Система рестрикции-модификации. Особенности переноса генетического материала при трансформации. Трансфекция. Лизогения и трансдукция. Профаг, его функции в клетке, механизм интеграции в хромосому. Специфическая и общая трансдукция: особенности и механизмы. Абортивная трансдукция. Половая дифференцировка у кишечной палочки. Перенос хромосомы при конъюгации

#### **Раздел 5. Генетическая рекомбинация.**

Гомологичная рекомбинация. Сайтспецифическая рекомбинация. Транспозиция.

#### **Раздел 6. Рекомбинация и генетический анализ у бактериофагов.**

Вирулентные бактериофаги (на примере Т-четных фагов). Вегетативный фонд фаговых геномов в бактериальной клетке и особенности скрещивания бактериофагов. Гетерозиготы Т-четных фагов; их свойства и молекулярная структура. Генетический анализ у Т-четных фагов. Умеренные бактериофаги (на примере  $\lambda$ ). Гетерозиготы. Методы генетического анализа вегетативного фага и профага. Генетические карты: циклическая и линейная.

#### **Раздел 7. Внехромосомные генетические элементы**

Цитоплазматические системы эукариот. Мутации генов хлоропластов и митохондрий. Бактериальные плазмиды, их классификация и фенотипические признаки. Репликация плазмид. Взаимодействие плазмидных репликонов в бактериальной клетке. Интеграция плазмид в хромосому. Использование плазмид при генетическом анализе у бактерий. Методы генетического анализа плазмидной ДНК.

#### **Раздел 8. Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов**

Инсерционные последовательности и транспозоны бактерий. Механизмы транспозиции. Генетические эффекты, вызываемые внедрением в геном мигрирующих элементов. Интегроны. Конъюгативные транспозоны. Мигрирующие элементы и естественный отбор. Роль транспозонов в эволюции бактерий. Строение вириона и генома, упаковка фага. Цикл развития. Механизм интеграции в бактериальный геном.

#### **Раздел 9. Генетические аспекты селекции микроорганизмов**

Микроорганизмы, используемые в селекционной работе. Основные направления и методы селекции микроорганизмов: использование естественной изменчивости; искусственный отбор; возможности использования гибридизации; геновая инженерия.

## Раздел 10. Генетические основы регуляции экспрессии генов микроорганизмов

Гены и островки патогенности и генетическая основа вирулентности. Факторы регуляции транскрипции

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

#### 4.1. Список основной литературы

1. Микробиология : учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 286 с. (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018764-8. - Текст : электронный URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2055768>

#### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Шапиро, Я. С. Микробиология / Я. С. Шапиро. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 308 с. — ISBN 978-5-507-49301-2. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система URL: <https://e.lanbook.com/book/386048>

2. Госманов, Р. Г. Основы микробиологии / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, Ф. М. Нургалиев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 144 с. — ISBN 978-5-507-47390-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/367016>

3. Ларионов, А. В. Генетика микроорганизмов: текстографические учебные материалы : учебное пособие / А. В. Ларионов, С. Н. Яковлева. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-5-8353-1885-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121224>

#### 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> |
| 4     | Россельхознадзор Российской Федерации   | <a href="http://www.fsvps.ru/fsvps">http://www.fsvps.ru/fsvps</a>   |
| 5     | 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>                   |
| 6     | Управление сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США | <a href="http://www.ars.usda.gov/main/main.htm">http://www.ars.usda.gov/main/main.htm</a>                       |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 7  | Управление по этическим проблемам в биотехнологических исследованиях   | <a href="http://www.hhs.gov/ohrp/">http://www.hhs.gov/ohrp/</a>   |
| 8  | Сайт отдела развития сельского хозяйства и сельских регионов Великобритании Guidance to facilitate the export of animals | <a href="http://www.dardni.gov.uk/index/animalhealth/animal-export-certification.htm">http://www.dardni.gov.uk/index/animalhealth/animal-export-certification.htm</a> |
| 9  | Биотехнологический образовательный портал государственного университета Айовы.   | <a href="http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/ModuleIIP1">http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/ModuleIIP1</a>                             |
| 10 | Сайт для фермеров  | <a href="http://webfermer.narod.ru/marker.htm">http://webfermer.narod.ru/marker.htm</a>   |
| 11 | Научная электронная библиотека   | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>   |
| 12 | DNA Data Bank of Japan   | <a href="http://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html">http://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html</a>   |
| 13 | National Center for Biotechnology Information  | <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>   |

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

1. Генетика микроорганизмов: методические указания по изучению дисциплины и выполнению самостоятельной работы // составители: Н.Н. Кочнев, М.Л. Кочнева / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2024. – 51 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**

Использование компьютера и проектора для демонстрации презентаций и видеофильмов.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование  | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|---|----------------------------------|
| 1.    | MS Windows 2007                                       | Microsoft                        |
| 2.    | MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint) | Microsoft                        |
| 3.    | Браузер Mozilla FireFox                               | Mozilla Public License           |
| 4.    | Файловый менеджер FreeCommande                        | Бесплатная                       |

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

| № п/п | Тип         | Наименование   | Примечание |
|-------|-------------|--|------------|
| 1.    | Презентация | Гибридологический анализ хромосомных признаков у эукариотических микроорганизмов | 27 слайдов |

|    |             |  |            |
|----|-------------|--|------------|
| 2. | Презентация | Формы переноса генетического материала у бактерий  | 19 слайдов |
| 3. | Презентация | Генетическая рекомбинация                          | 35 слайдов |
| 4. | Презентация | Рекомбинация и генетический анализ у бактериофагов | 29 слайдов |
| 5. | Видеофильм  | Внехромосомные генетические элементы               | 45 мин.    |

## 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 3х4 м, аудиооборудование (колонки).   |
| 3-102<br>Лекционная аудитория | аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.                       | Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная– 71 шт. |

## 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 20 24 г. № 1

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии протокол от 29.01.2024 №6.

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Н.Н. Кочнев

ФИО

Председатель учебно-методического совета

(должность)



подпись

О.В. Лисиченок

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