

**Методические рекомендации  
ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«МИКРОБИОЛОГИЯ И ИММУНОЛОГИЯ»**

**ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
36.03.01 ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

**Введение**

**Микробиология** (греч. μικροσ-малый, лат. bios-жизнь)— наука, предметом изучения которой являются микроскопические существа, называемые микроорганизмами или микробами, их биологические признаки, систематика, экология, взаимоотношения с другими организмами, населяющими нашу планету, животными, растениями и человеком. В область интересов микробиологии входит их систематика, морфология, физиология, биохимия, эволюция, роль в экосистемах, а также возможности практического использования.

Разделы микробиологии: бактериология, микология, вирусология и т. д. В зависимости от экологических особенностей микроорганизмов, условий их обитания, сложившихся отношений с окружающей средой, и в зависимости от практических потребностей человека, наука о микробах в своем развитии дифференцировалась на такие специальные дисциплины как общая микробиология, медицинская, промышленная (или техническая), космическая, геологическая, сельскохозяйственная и ветеринарная микробиология.

Техническая микробиология изучает микроорганизмы, используемые в производственных процессах с целью получения различных практически важных веществ: пищевых продуктов, этанола, глицерина, ацетона, органических кислот и др.

Огромный вклад в развитие микробиологии внесли русские и советские учёные: И.И.Мечников (1845—1916), Д.И.Ивановский (1863—1920), Н.Ф.Гамалея (1859—1949), Л.С.Ценковский (1822—1887), С.Н.Виноградский (1856—1953), В.Л.Омелянский (1867—1928), Д.К.Заболотный (1866—1929), В.С.Буткевич (1872—1972), С.П.Костычев (1877—1931), Н.Г.Холодный (1882—1953), В.Н.Шапошников (1884—1968), Н.А.Красильников (1896—1973), А.А.Имшенецкий (1905—1992).

Большая роль в развитии технической микробиологии принадлежит С.П.Костычеву, С.Л.Иванову и А.И.Лебедеву, которые изучили химизм процесса спиртового брожения, вызываемого дрожжами. На основании исследований химизма образования органических кислот мицелиальными грибами, проведённым В.Н.Костычевым и В.С.Буткевичем, в 1930 году в Ленинграде было организовано производство лимонной кислоты. На основе изучения закономерностей развития молочнокислых бактерий, осуществлённого В.Н.Шапошниковым и А.Я.Мантейфель, в начале 1920-х годов в СССР было организовано производство молочной кислоты, необходимой в медицине для лечения ослабленных и рахитичных детей.

В.Н.Шапошников и его ученики разработали технологию получения ацетона и бутилового спирта с помощью бактерий, и в 1934 году в Грозном был пущен первый в СССР завод по выпуску этих растворителей. Труды Я.Я.Никитинского и Ф.М.Чистякова положили начало развитию микробиологии консервного производства и холодильного хранения скоропортящихся пищевых продуктов. Благодаря работам А.С.Королёва, А.Ф.Войткевича и их учеников значительное развитие получила микробиология молока и молочных продуктов.

Частью технической микробиологии является пищевая микробиология, изучающая способы получения пищевых продуктов с использованием микроорганизмов. Например, дрожжи применяют в виноделии, пивоварении, хлебопечении, спиртовом производстве; молочнокислые бактерии— в производстве кисломолочных продуктов, сыров, при квашении овощей; уксуснокислые бактерии— в производстве уксуса; мицелиальные грибы используют для получения лимонной и других пищевых органических кислот и т. д. К настоящему времени выделились специальные разделы пищевой микробиологии: микробиология дрожжевого и хлебопекарного производства, пивоваренного производства, консервного производства, молока и молочных продуктов, уксуса, мясных и рыбных продуктов, маргарина и т. д. Основными продуктами, способными вызвать серьёзные отравления, в пищевой микробиологии признали мясо, животных, рыбу и молочные продукты, а также в этот список включили овощи, фрукты и кондитерские изделия. При производстве мясных продуктов на пищевых предприятиях должен вестись контроль микробиологии производимых продуктов. Мясо животных должно храниться в специальных морозильных камерах, а его реализация должна проходить до истечения срока хранения. В отличие от целых кусков мяса, мясной фарш имеет обильную микрофлору, а значит должен реализовываться гораздо быстрее, чем само мясо.

В пищевой микробиологии свежая рыба признана скоропортящимся продуктом, а, значит, её реализация должна проходить быстрее и до истечения положенного срока. Значительно дольше хранится замороженная рыба, но и она имеет свой срок реализации. Соленая и вяленая рыба более устойчива к воздействию микроорганизмов, так, как проходит обработку дымом и обезвоживается. Молоко в пищевой микробиологии считается идеальной средой для развития многочисленных микроорганизмов, которые попадают в него с вымени животных, рук доярок и инвентаря. Микробиология пищевых продуктов таких, как овощи, фрукты и плоды, подразумевает скорейшую реализацию скоропортящихся и перезревших плодов и овощей. Их порча происходит в результате перезревания, а также нарушения целостности покрова. Как только это происходит, микроорганизмы тут же проникают в мякоть, и вызывают сначала плесневение, а затем гниение.

## Самостоятельная работа студента

### Модуль 1. Систематика и морфология микроорганизмов.

**Цель изучения темы:** изучить основные формы бактерий и методику определения их размеров; исследовать микробы на подвижность

**Задачи:** освоить микроскопическое исследование бактериальных препаратов с применением иммерсионной системы.

**Студент должен знать:** классификацию микроорганизмов по Берги, основные формы микроорганизмов; классификацию микроорганизмов по подвижности

**Студент должен уметь:** проводить микроскопию, проводить окраску микроорганизмов сложными методами (по Граму, по Циль-Нильсену), окраску спор, капсул

#### Задания для самостоятельной работы (выполнить письменно)

##### 1. Завершите определения:

1. Спирохеты – это
2. Риккетсии – это
3. Спора – это
4. Перитрих – это

##### 2. Ответьте на вопросы:

1. Для чего предназначен объективный микрометр?
2. При каком методе окраски применяется генцианвиолет?
3. В какой цвет окрашиваются грамотрицательные микроорганизмы?
4. Для окрашивания чего применяют метод Йоне?
5. Какие микроорганизмы называют лофотрихами?

#### Вопросы для самопроверки:

1. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней.
2. Техника иммерсионной микроскопии.
3. Классификация микроорганизмов. Основные таксономические единицы.
4. Морфология бактерий.
5. Кислотоустойчивые бактерии. Особенности строения клеточной стенки, свойства. Методы выявления.

### Модуль 2. Генетика и размножение микроорганизмов.

**Цель изучения темы:** ознакомиться с особенностями наследственности, видами изменчивости микроорганизмов, теоретическим и практическим значением генетики микроорганизмов, с современными методами генетических исследований и использованием их в медицинской практике.

**Задачи:** для идентификации микроорганизмов применяют многие молекулярно-генетические методы, что значительно ускоряет постановку правильного диагноза.

**Студент должен знать:** строение генома бактерий, виды изменчивости микроорганизмов, практическое применение методов генетики в народном хозяйстве, медицине.

**Студент должен уметь:** осуществлять постановку экспериментов по выявлению различных видов изменчивости.

**Задания для самостоятельной работы** (выполнить письменно)

*1. Завершите определения:*

1. Плазмиды – это
2. Трансформация – это
3. Бактериофаг – это
4. Мутации – это

*2. Ответьте на вопросы:*

1. Как называется перенос генетического материала путем прямого контакта между двумя клетками?
2. Как называется передача бактериальной ДНК посредством бактериофага?
3. Где происходят супрессорные мутации?
4. Что относится к реверсиям повреждений ДНК?

**Вопросы для самопроверки:**

1. Понятие о генотипе и Виды изменчивости.
2. Классификация мутаций.
3. Репарации поврежденной ДНК.
4. Генетические рекомбинации у бактерий, механизмы и значение.
5. Классификация и роль плазмид.

**Модуль 3. Физиология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.**

**Цель изучения темы:** ознакомить студентов с типами питательных сред, методами их конструирования и культивированием микроорганизмов.

**Задачи:** изучить технику посева на скошенный агар и чашки Петри; научиться выделять чистые культуры микроорганизмов; совершенствование и оценка методов микробиологических исследований объектов окружающей среды- воды, почвы, воздуха, предметов обихода, а также пищевых продуктов.

**Студент должен знать:** на какие группы классифицируют питательные среды; методы выделения чистых культур микроорганизмов; санитарно-показательные микроорганизмы.

**Студент должен уметь:** проводить посева на плотные и жидкие питательные среды; описывать результаты бактериологических исследований

**Задания для самостоятельной работы (выполнить письменно)**

*1. Завершите определения:*

1. Чистая культура – это
2. Нитрифицирующие бактерии – это
3. Лаг-фаза – это
4. Облигатные анаэробы – это

*2. Ответьте на вопросы:*

1. Из каких взаимосвязанных процессов складывается метаболизм бактерий?
2. Какие функции выполняет связанная вода в бактериальных клетках?
3. На какие группы делят микроорганизмы по способности усваивать разнообразные источники углерода?
4. На какие группы подразделяют микроорганизмы в зависимости от источника энергии?

**Вопросы для самопроверки:**

1. Какие пути проникновения питательных веществ в микробную клетку не требуют энергетических затрат и идут только по градиенту концентраций?
2. Как классифицируют питательные среды по консистенции?
3. Какие виды излучений, оказывают бактерицидное действие на микроорганизмы?
4. Что такое стерилизация?

**Модуль 4. Учение об инфекции. Виды инфекции. Свойства болезнетворных микробов. Иммуитет. Реакции иммунитета. Аллергия. Аллергическая диагностика инфекционных болезней.**

**Цель изучения темы:** ознакомить студентов с техникой заражения лабораторных животных, целями и правилами их бактериологического исследования; ознакомить студентов с методами тестирования факторов неспецифической резистентности и методами оценки иммунного статуса животного организма

**Задачи:** изучить понятие «инфекционный процесс», его звенья, основные понятия, факторы и формы, методы определения факторов патогенности микроорганизмов

**Студент должен знать:** способы идентификации неизвестного микроорганизма в РА, методы стерилизации, асептику и антисептику

**Студент должен уметь:** учитывать результаты реакции агглютинации, работать с культурами микроорганизмов для постановки РА на стекле

**Задания для самостоятельной работы (выполнить письменно)**

*1. Завершите определения:*

1. Сепсис – это
2. Антиген – это
3. Аллерген – это
4. Вирулентность – это

*2. Ответьте на вопросы:*

1. Что такое бактериолизины?
2. Что такое преципитины?
3. Что такое агглютинины?
4. Что такое нейтрализующие антитела?

**Вопросы для самопроверки:**

1. Какое различие антител по проявлению их действия in vitro?
2. Какое назначение антиглобулиновой сыворотки?
3. В какой реакции используют комплемент?
4. Где применяется МФА?

**Модуль 5. Принципы изготовления и биологического контроля биопрепаратов.**

**Цель изучения темы:** ознакомить студентов с вакцинами различных типов, лечебно-профилактическими и диагностическими иммунными сыворотками, антигенами, аллергенами и принципами их контроля.

**Задачи:** изучить применяемые генно-инженерные вакцины, адьюванты антигены, аллергены; аннотации по применению вакцин, иммуноглобулинов, лечебно-профилактических сывороток.

**Студент должен знать:** применение вакцин различных типов, лечебно-профилактических и диагностических иммунных сывороток, антигенов, аллергенов и принципы их контроля

**Студент должен уметь:** проводить вакцинацию, брать кровь для исследований у лабораторных животных

**Задания для самостоятельной работы** (выполнить письменно)

*1. Завершите определения:*

1. Вакцина – это
2. Сыворотки – это
3. Иммуноглобулины – это
4. Адьюванты – это

*2. Ответьте на вопросы:*

1. Какие различают типы вакцин?
2. Что такое адьюванты?
3. Как контролируют вакцины, лечебно-профилактические и диагностические иммунные сыворотки?
4. В чем заключается преимущество диагностических препаратов на основе моноклональных антител?

**Вопросы для самопроверки:**

1. Какие клетки относятся к истинным иммунокомпетентным? Каковы их отличительные особенности?
2. Расскажите о лимфоците как основном элементе иммунной системы.
3. Назовите и охарактеризуйте субпопуляции Т-лимфоцитов.
4. Каковы особенности клеток памяти.

## **Модуль 6. Микробиология сельскохозяйственной продукции и микробиологический контроль продуктов переработки.**

**Цель изучения темы:** ознакомить с правилами отбора проб молока, кормов и методами бактериологического исследования молока и кормов; определение соответствия сырья и готовой продукции требованиям

микробиологической безопасности и качества, а также обнаружения микробиологического загрязнения сырья, материалов, полуфабрикатов, технологического оборудования или окружающей среды (вода, воздух и т. п.) и для выявления источника загрязнения.

**Задачи:** изучить методику проведения санитарно-бактериологической оценки молока, кормов

**Студент должен знать:** санитарно-гигиеническую оценку качества продукции в соответствии с СанПиН по 4 группам микроорганизмов: патогенным (сальмонеллы и др.), условно-патогенным (*E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, бактерии рода *Proteus*, сульфитредуцирующие клостридии), санитарно-показательным (мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные, колиформные бактерии) и вызывающим микробную порчу (дрожжи, микроскопические грибы).

**Студент должен уметь:** проводить посевы на питательные среды и идентифицировать микроорганизмы

**Задания для самостоятельной работы** (выполнить письменно)

*1. Завершите определения:*

1. Среда Кесслера – это
2. Среда Эндо – это
3. Анабиоз – это
4. Пастеризация – это

*2. Ответьте на вопросы:*

1. Что такое рост клетки?
2. Что такое размножение клетки?
3. Что происходит в логарифмическую стадию роста?
4. Что такое колония?

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое фитонциды?
2. Как называется способ хранения продуктов, при котором консервирующие вещества вырабатывают микроорганизмы?
3. Что такое автоклавирование

## **Раздел 7: Частная микробиология и микология.**

**Цель изучения темы:** ознакомить студентов с этапами лабораторной диагностики, основными свойствами возбудителя и биопрепаратами, методами дифференциальной диагностики

**Задачи:** изучить методы бактериологической и дифференциальной диагностики

**Студент должен знать:** возбудителей инфекционных заболеваний общих для человека и животных, методы диагностики и профилактики

**Студент должен уметь:** проводить идентификацию микроорганизмов, отбирать материал для исследований

**Задания для самостоятельной работы** (выполнить письменно)

*1. Завершите определения:*

1. Возбудитель пуллуро́за – это
2. *Francusella tularensis* – это возбудитель
3. Возбудитель бруцеллеза овец – это
4. *Clostridium tetani* – это возбудитель

*2. Ответьте на вопросы:*

1. Какие методы определения патогенности стафилококков?
2. Что такое «феномен жемчужного ожерелья»?
3. Что позволяет выявить добавление желчи к питательной среде?
4. Какие дифференциально-диагностические среды применяют для идентификации кишечной палочки?

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое «шоколадный агар» ?
2. Какие заболевания характеризуются поражением центральной нервной системы?
3. Что такое тинкториальные свойства?
4. Для чего применяют среды Гисса?

**10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**а) основная литература**

1. ЭБС "Лань": Колычев, Н. М. ЭБС "Лань": Микробиология и иммунология : учеб. пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. - Москва : Лань, 2013. - 240 с. : табл. - Библиогр.: с. 490.
2. ЭБС "Лань": Госманов, Р. Г. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник для студентов аграрных вузов по специальности 111801.65 "Ветеринария" / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 624 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр. МСХ РФ) (Ветеринарная медицина).

3. Зыкин, Л. Ф. Современные методы в ветеринарной микробиологии : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Ветеринария" / Л. Ф. Зыкин, З. Ю. Хапцев, Т. В. Спиряхина ; Ассоц. "Агрообразование". - М. : КолосС, 2011. - 109 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).
4. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2009. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование. Гр.).
5. Микробиология : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 110501- Ветеринарно-санитарная экспертиза / Р. Г. Госманов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр. УМО).
1. Ветеринарная микробиология и микология / Колычев Н. М., Госманов Р. Г. - Москва : Лань", 2014.
2. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учеб. пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Барсков . - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 384 с. - (Гр. МСХ РФ).

#### **б) дополнительная литература**

1. 10. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии (периодическое издание).
2. Microbiology / Baker S., J. Nicklin, N. Khan, R. Killington; Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. - Third edition. - New York : Taylor & Francis, 2007. - 427 с. - (Bios Instant Notes). - Нац. проект. - Микробиология.
3. Гусев, М. В. Микробиология : учебник для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 464 с. - (Высшее образование. Гр.).
4. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник для студентов вузов по специальности 111201 -" Ветеринария". Ч. 3 : Частная микробиология / Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - М. : КолосС, 2007. - 215 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).
5. Микробиологический контроль мяса животных, птиц, яиц и продуктов их переработки : справочник / С. А. Артемьева, Т. Н. Артемьева, А. И. Дмитриев, В. В. Дорутина. - М. : Колос, 2003. - 288 с.
6. Микробиология [электронный полный текст] : метод. указ. по выполнению контрольного тестирования для студентов очной и заочной форм обучения. Направление подготовки 111900.62 – Ветеринарно-санитарная экспертиза, квалификация выпускника – бакалавр / авт.-сост.: Н. А. Ожередова, М. Н. Веревкина, Е. В. Светлакова ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 353 КБ.
7. Санитарная микробиология : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 111201 - Ветеринария / Р. Г. Госманов [и др.]. - СПб. : Лань, 2010. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр. УМО).

8. Тутов, И. К. Словарь микробиологических, иммунологических, эпизоотологических терминов : (рук. для врачей вет. и гуманитарной медицины, науч. сотрудников, аспирантов, студентов и лиц интересующихся вопросами микробиологии, иммунологии, эпизоотологии и эпидемиологии) / И. К. Тутов. - Ставрополь : Краевые сети связи, 2007. - 176 с.
9. ЭБ "Труды ученых СтГАУ":Микробиология и иммунология [электронный полный текст] : метод. указания по изучению дисциплины / Сост. А.Ф. Дмитриев, Н.А. Ожередова. - Ставрополь : АГРУС, 2004. - 463 КБ.
10. ЭБС "Лань":Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Практикум + CD : учеб. пособие / В. Н. Кисленко. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 368 с. - (Гр. МСХ РФ).
11. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии (периодическое издание)
12. Ветеринария. РЖ (периодическое издание)