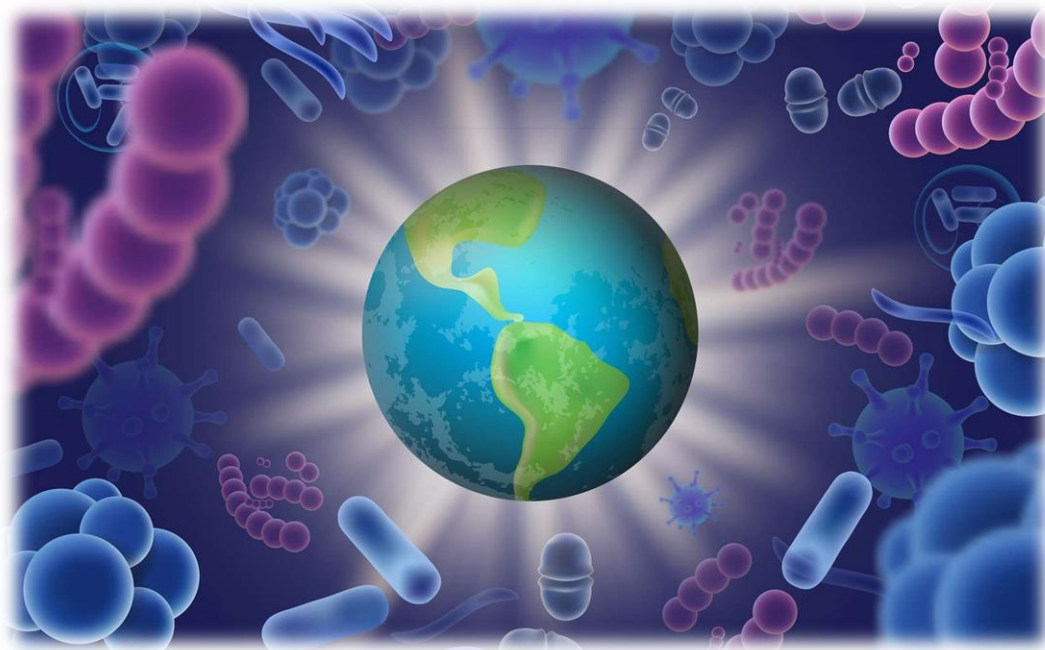


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт ветеринарной медицины и биотехнологии**

# **Микробиология с основами вирусологии**

**Методические указания по выполнению самостоятельной  
и контрольной работы**



**Новосибирск 2024**

УДК 579:578(07)  
ББК 28.3/4, я7  
М 597

### Кафедра Экологии

Составители: канд. биол. наук, доцент *Л.А. Литвина*,  
старший преподаватель *И.Ю. Анфилофьева*

Рецензент канд. биол. наук, доцент *Г.В. Вдовина*

**Микробиология с основами вирусологии:** методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / Новосибирский государственный университет; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии; составители: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2024. – 27 с.

Методические указания содержат вопросы для контрольной и самостоятельной работы студентов по основным разделам дисциплины *Микробиология с основами вирусологии*, тесты, таблицы и задания, которые выполняются каждым студентом индивидуально, устанавливают требования к оформлению контрольной работы, а также к порядку ее выполнения и защиты.

Методические указания предназначены для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Института ветеринарной медицины и биотехнологии Новосибирского государственного аграрного университета (протокол №\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2024 г.).

## ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания составлены в соответствии с учебным планом и Рабочей программой дисциплины **Микробиология с основами вирусологии**.

Согласно государственному образовательному стандарту высшего образования дисциплина «Микробиология с основами вирусологии» должна освещать следующие вопросы: Роль мира микроорганизмов в природе, морфологию, внутреннее строение бактерий, размножение и классификацию прокариотических микроорганизмов; морфологию, строение, размножение эукариотических микроорганизмов; вирусы, особенности их строения, значение в жизни человека. Культивирование и рост микроорганизмов; метаболизм у прокариот, понятие о хемотрофии, действие экологических факторов на микроорганизмы, культивирование вирусов. Студенты знакомятся с особенностями организации работы и оборудованием лаборатории микробиологии и вирусологии.

**Целью** дисциплины является формирование у студентов научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов в природе, роли микроорганизмов в круговороте биогенных элементов, о систематике и биохимии вирусов, взаимодействии вируса и клетки, РНК и ДНК содержащих вирусах, передаваемых от животных.

**Задачами** дисциплины являются:

1. Изучение роли мира микроорганизмов в природе.
2. Изучение принципов систематики, морфологии и физиологии бактерий, вирусов и грибов.
3. Действие на микроорганизмы факторов внешней среды.
4. Примеры вирусов. Пикорнавирусы, общая характеристика, биологические особенности. Ретровирусы и принцип обратной транскрипции. Другие представители вирусов этой группы. ДНК содержащие вирусы, их особенности. Понятие о транскрипции вирусных ДНК. Герпес вирусы. Другие представители вирусов этой группы.

Необходимый уровень качества подготовки выпускника является системообразующим фактором в динамической системе учебного процесса и предполагает логическую последовательность изучения дисциплин.

Дисциплина Микробиология с основами вирусологии относится к обязательной части. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин «Химия», «Биохимия», «Биофизика» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Биотехнологии в животноводстве», «Технология первичной переработки продуктов животноводства», «Зоогигиена», «Основы ветеринарии», «Современные методы исследования», «Кормопроизводство», «Биохимия молока и мяса».

По окончании изучения дисциплины в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта к уровню подготовки выпускника студент должен овладеть определенными знаниями, умениями и навыками.

### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент будет: *иметь представление* – о многообразии мира микроорганизмов и их особенностях.

#### **Студенту необходимо:**

##### **➤ Знать:**

- Разнообразие мира микроорганизмов. Особенности выращивания бактерий и культивирования вирусов.
- Роль микроорганизмов в жизни планеты.
- Микробиоту живых организмов.
- Основных возбудителей зооантропонозных, бактериальных и вирусных инфекционных болезней.
- Современные методы идентификации микроорганизмов.

##### **➤ Уметь:**

- Продемонстрировать понимание роли дисциплины в профессиональной деятельности. Готовить, окрашивать, микроскопировать препараты.
- Продемонстрировать понимание роли дисциплины в профессиональной деятельности биологической направленности.

- Использовать знания свойств микроорганизмов для их идентификации.
- Делать посевы микроорганизмов и культивировать их.

➤ **Владеть:**

- Методами исследования морфологических и физиологических особенностей микроорганизмов.
- Умением логически встраивать знания дисциплины в свою профессию.
- Методами дифференциации микроорганизмов по микроскопической картине.
- Методами микробиологических исследований.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Самостоятельная и контрольная работа необходимы для закрепления теоретических и практических знаний курса по дисциплине «Микробиология с основами вирусологии» и эффективного применения знаний в практической деятельности.

Ответы на вопросы контрольной работы необходимо давать в достаточном объеме, свидетельствующем о глубоком усвоении соответствующих тем дисциплины, умении студента работать с учебной и научной литературой.

Работу необходимо представить преподавателю не позднее двух недель до начала сессии для студентов очной формы обучения.

Второе и последующие задания в контрольной работе выполняются каждым студентом независимо от номера зачётной книжки.

После проверки преподавателем работа может быть зачтена или возвращена студенту для исправления замечаний.

Номера вопросов в контрольной работе устанавливаются согласно порядковому номеру зачетной книжки студента (36.03.02 Зоотехния– Приложение 1).

Образец оформления титульного листа контрольной работы приводится в Приложении 2.

**ВНИМАНИЕ:** при невыполнении контрольной работы студент к экзамену не допускается!

### **Требования к оформлению текстовой части контрольной работы**

Правила оформления текста определяются ГОСТ 7.32-2017.

Контрольная работа должна быть выполнена любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала.

Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта – не менее 12 пт. Рекомендуемый тип шрифта для основного текста отчета – ХО Thames. Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозначения

объектов (биология, геология, медицина, нанотехнологии, генная инженерия и др.) и написания терминов (например, *in vivo*, *in vitro*) и иных объектов и терминов на латыни.

Текст контрольной работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту работы и равен 1,25 см.

Страницы контрольной работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Главы, параграфы, пункты, подпункты текста нумеруют арабскими цифрами без точки, например: 1, 1.1, 1.1.1 и т.д. Введение, главы основной части, заключение, список литературы, вспомогательные указатели и приложения должны начинаться с новой страницы и иметь заголовки, напечатанный прописными буквами. Параграфы, пункты и подпункты располагают по порядку друг за другом. Заголовки структурных элементов текста следует располагать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчёркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

### **Примеры оформления различных литературных источников**

Правила оформления литературных источников определяются ГОСТ Р 7.0.100-2018.

#### **Электронные издания (ЭБС)**

Бобров, А.А. Телевизионная журналистика. Мастерство сценариста и телепублициста: учебное пособие для бакалавров / А.А. Бобров. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 148 с. – Текст: электронный. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/100826.html> (дата обращения: 19.01.2021).

#### **Книги с одним и более (до 4 человек) авторов**

Ушаков, Р.Н. Организация гостиничного дела: обеспечение безопасности: учебное пособие / Р.Н. Усов, Н.Л. Авилова. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 136 с.

#### **Книги с пятью и более авторами**

Безопасность РФ в таможенной сфере: монография / Н.Г. Липатова, Ю.И. Сомов, Н.М. Кожуханов [и др.]. – Москва: Рос. тамож. акад., 2019. – 190 с.

#### **Книги без авторов**

Цифровизация: практические рекомендации по переводу бизнеса на цифровые технологии / перевод с английского А. Сатунина. – Москва: Альпина Паблишер, 2019. – 252 с.

#### **Статьи из сборников материалов конференций**

Устюгова, Е.Г. Моделирование элементов внешнеэкономической деятельности в учебном процессе для студентов специальности "Таможенное дело" / Е.Г. Устюгова // Перспективы развития таможенного администрирования в условиях цифровизации деятельности таможенных служб: материалы Международной межвузовской научно-практической конференции (27 ноября 2019 г.) / под научной редакцией А.Г. Гетман, С.С. Жамкочьян, Г.Ю. Федотовой. – Санкт-Петербург: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2019. – С. 80-86.

#### **Словари и энциклопедии**

Новая Российская энциклопедия: в 12 т. Т. 19 (2): Япония - Ящурки / редколлегия: гл. ред.: В.И. Данилов-Данильян, А.Д. Некипелов [и др.]. – Москва: Энциклопедия, 2018. – 447 с.

#### **Библиографическое описание сайтов**

Государственный Эрмитаж: [сайт]. – Санкт-Петербург, 1998. – URL: <https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage>. (дата обращения: 08.02.2021)

**Для посещения лабораторно-практических занятий по дисциплине «Микробиология с основами вирусологии» необходимо иметь ХАЛАТ и ШАПОЧКУ!!!**



## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**ЗАДАНИЕ 1.** Выберите вопросы контрольной работы в соответствии с шифром или номером зачетной книжки (см. приложение 1 или 2) и ответьте на них.

### **Тема 1. Введение в дисциплину «Микробиология с основами вирусологии»**

1. Предмет «Микробиология с основами вирусологии» и его задачи.
2. Дифференциация микробиологии на различные направления и их характеристика.
3. Роль микробиологии для развития современной биологии.
4. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении.
5. Особенности микроорганизмов как объектов познания.
6. Открытие мира микробов, усовершенствование микроскопа от Левенгука до наших дней.
7. Открытие вирусов.
8. Работы Л. Пастера как основоположника микробиологии.
9. Р. Кох и его вклад в микробиологию.
10. Д.И. Ивановский и значение его работ.
11. С.Н. Виноградский и его открытия.
12. И.И. Мечников и его вклад в развитие иммунологии.
13. Значение работ А. Флеминга.
14. Периоды развития микробиологии.
15. Достижения молекулярно-генетического периода развития микробиологии.

### **Тема 2. Биоразнообразие мира микроскопических существ**

16. Общие признаки и разнообразие мира микроорганизмов.

17. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы.
18. Сходство и основные различия прокариот и эукариот.
19. Вирусы, отличия от клеточных форм жизни.
20. Актиномицеты, особенности.
21. Археи, общая характеристика, отличие от истинных бактерий.
22. Характеристика отдельных групп эубактерий (бактерий).
23. Краткая характеристика грибов, водорослей, простейших.
24. Вироиды, прионы, характеристика
25. Понятия культура, штамм, вид, род микроорганизмов.
26. Принципы, лежащие в основе современной систематики и номенклатуры микроорганизмов.
27. Положение микроорганизмов в общей системе живых существ.
28. Риккетсии, особенности строения, вызываемые заболевания.
29. Микоплазмы, особенности строения и существования.
30. Значение открытия архей для систематики живых организмов.

### **Тема 3. Правила работы в микробиологической и вирусологической лабораториях**

31. Особенности оборудования и правила работы в микробиологической лаборатории.
32. Особенности оборудования и правила работы в вирусологической лаборатории.

### **Тема 4. Особенности морфологии прокариот при изучении в световом микроскопе. Простые и сложные методы окрашивания**

33. Световой микроскоп, его возможности при изучении морфологии микроорганизмов (иммерсия, разрешающая способность, увеличение).
34. Особенности изучения микроорганизмов в живом состоянии.
35. Морфология колоний микроорганизмов.

36. Шаровидные микроорганизмы, их разновидности (рисунок), роль в патологии.

37. Палочковидные микроорганизмы, примеры (рисунок), роль в патологии.

38. Извитые формы бактерий (рисунок), примеры, роль в патологии.

39. Спорообразование, типы, роль спор, методы окрашивания (рисунок).

40. Капсулы, жгутики бактерии, значение, методы окрашивания (рисунок).

41. Строение и биохимический состав клеточной стенки бактерий. Сущность и значение окраски по Граму.

42. Особенности строения и биохимического состава клеточной стенки грамотрицательных бактерий, примеры бактерий (рисунок).

43. Формы и расположение микроорганизмов

44. Сравнительная характеристика строения клеток прокариот и эукариот (рисунки клеток).

45. Примеры микроскопических эукариотических микроорганизмов.

**Тема 5. Морфология микроорганизмов – бактерий, архей,  
вирусов и микроскопических эукариот в  
электронном микроскопе**

46. Нуклеоид и плазмиды бактерий, их роль в клетке.

47. Археи, особенности строения.

48. Клеточная стенка бактерий, строение. Роль в клетке.

49. Жгутики, фимбрии и пили, значение для микроорганизмов.

50. Сравнительная характеристика строения клеток прокариот и эукариот.

51. Строение вирусов в электронном микроскопе.

52. Основные формы и строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий.

53. Основные формы и строение клеточной стенки грамположительных бактерий.

## **Тема 6. Особенности метаболизма и генетика**

### **прокариот**

- 54. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях.
- 55. Чистые культуры, накопительные культуры и принцип селективности.
- 56. Микроорганизмы в круговороте азота – азотфиксация и аммонификация.
- 57. Процессы нитрификации и денитрификации.
- 58. Основные типы питательных сред, используемых для культивирования микроорганизмов
- 59. Ферменты микроорганизмов. Понятие об индуцибельных и конституционных ферментах.
- 60. Брожения, виды, уравнения.
- 61. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.
- 62. Типы питания микроорганизмов.
- 63. Фототрофия и хемотрофия у прокариот, отличия
- 64. Особенности организации генетического аппарата у прокариот.
- 65. Способы питания у микроорганизмов – сапрофитов и у патогенных микроорганизмов.
- 66. Соединения углерода, используемые микроорганизмами.
- 67. Способы обеспечения энергией микробной клетки.
- 68. Способы генетической рекомбинации у бактерий.

## **Тема 7. Микроорганизмы и биотические и абиотические**

### **факторы окружающей среды**

- 69. Понятие антибиотика. Примеры
- 70. Отличия антибиотиков по механизму действия.
- 71. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы.
- 72. Радиация, характер её действия на микроорганизмы.
- 73. Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующему излучению.
- 74. Психрофилы, мезофиллы, термофилы.

- 75. Использование высоких температур для стерилизации.
- 76. Действие низких температур на выживание микроорганизмов.
- 77. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию.
- 78. Симбиоз микробиоты кишечника с макроорганизмом.

## **Тема 8. Основы систематики вирусов, биохимия вирусов**

- 79. Вирусы, принципы, лежащие в основе систематики.
- 80. Убиквитарность вирусов, примеры.
- 81. Типы культуры клеток для репродукции вирусов.
- 82. Классификация вирусов, криптограммы.
- 83. Простые и сложные вирусы.
- 84. ДНК-содержащие вирусы, примеры.
- 85. РНК-содержащие вирусы, примеры.
- 86. Особенности репродукции вирусов.
- 87. Спиральные вирусы (принципы спиральной симметрии, вирус табачной мозаики).
- 88. Сферические вирусы, принципы икосаэдрической симметрии.

## **Тема 9. Взаимодействие вируса и клетки**

- 89. Система «вирус-клетка». Две формы взаимодействия вируса с клеткой: продуктивная и интегративная.
- 90. Общее представление о трансляции информационных РНК.
- 91. Общее представление о транскрипции ДНК и проблеме регуляции выражения генетической информации.
- 92. Типы культур клеток для репродукции вирусов
- 93. РНК содержащие бактериофаги, взаимодействие с бактериальной клеткой.
- 94. Разнообразие способов проникновение вирусного генома в клетку.
- 95. Биологическая специфичность вирусов.

- 96. Фазы вирусной инфекции при взаимодействии с клеткой.
- 97. Особенности взаимодействия бактериофагов с бактериальной клеткой.
- 98. Способы проникновения вирусов растений в клетку.
- 99. Схемы репликации вирусов с позитивным РНК геномом.
- 100. Схемы репликации вирусов с негативным РНК геномом.

### **Тема 10. РНК- и ДНК-содержащие вирусы, их особенности и примеры**

- 101. Пикорнавирусы. Общая характеристика (биологические особенности, примеры).
- 102. Структура генома пикорнавируса и функции вирусных белков.
- 103. Коронавирусы, примеры.
- 104. Ретровирусы и принцип обратной транскрипции,
- 105. Представители ретровирусов.
- 106. Вирусы с двуцепочечным РНК геномом.
- 107. ДНК содержащие вирусы, примеры.
- 108. Рабдовирусы. Структура вирионов.
- 109. Ретровирусы. Структура и особенности репродукции.
- 110. Вирусы группы оспы, осповакцины.
- 111. Герпесвирусы. Структура и механизм репликации ДНК.

### **Тема 11. Микробиология кормов**

- 112. Роль микроорганизмов при заготовке сена.
- 113. Микробиологические процессы, протекающие при силосовании кормов.
- 114. Виды брожений при силосовании кормов.
- 115. Гетероферментативное молочнокислое брожение, возбудители, реакции.
- 116. Масляно-кислое брожение, возбудители, роль при силосовании.
- 117. Микробиологические основы сенажирования кормов.

- 118. Использование продукции микробного синтеза в животноводстве.
- 119. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов в животноводстве.
- 120. Аминокислоты и витамины микробного происхождения. Использование их в кормлении животных.
- 121. Микробный синтез белка на нетрадиционном сырье (отходы сельскохозяйственного производства) и его использование в кормлении животных.
- 122. Микроорганизмы, используемые для производства БАВ.
- 123. Характеристика клетки дрожжей, необходимые условия для процесса дрожжевания кормов.
- 124. Микотоксикозы – кормовые отравления животных, примеры.
- 125. Афлатоксины (вторичные метаболиты грибов), поражающие животных.
- 126. Охратоксины, их продуценты, поражение животных.

## **Тема 12. Микроорганизмы, передающиеся человеку через животноводческую продукцию**

- 127. Эшерихии (энтеропатогенные, энтеротоксигенные).
- 128. Сальмонеллы, источники их попадания в окружающую среду.
- 129. Прионы, их особенности.
- 130. Лептоспиры и их значение в заражении человека.
- 131. Возбудители туляремии, пути заражения человека.
- 132. Характеристика возбудителя сибирской язвы.
- 133. Характеристика возбудителя туберкулеза.
- 134. Характеристика возбудителя бруцеллеза.
- 135. Характеристика возбудителя псевдотуберкулеза.
- 136. Характеристика возбудителя листериоза.
- 137. Характеристика возбудителя лихорадки Ку.
- 138. Характеристика возбудителя ботулизма и его токсинов.

### **Тема 13. Микробиологическое исследование молока и молочных продуктов**

- 139. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». Требования к микробиологическим показателям безопасности.
- 140. Молоко и источники его загрязнения.
- 141. Основные представители нормальной микробиоты сырого молока.
- 142. Пути попадания посторонней микрофлоры в молоко.
- 143. Динамика развития микроорганизмов в молоке.
- 144. Основные показатели микробиологической безопасности молока.
- 145. Пороки молока микробного происхождения.
- 146. Микроорганизмы порчи молока.
- 147. Возбудители инфекционных заболеваний, передаваемые человеку через молоко (бруцеллез, стафилококковый гастроэнтерит).
- 148. Понятие «пастеризация» и «стерилизация» по отношению к молоку.
- 149. Основные представители заквасочной микробиоты.
- 150. Микробиота основных молочных продуктов (простокваша, варенец, ряженка, йогурт).
- 151. Примеры заквасочной микробиоты для получения разных кисломолочных продуктов.
- 152. Микроорганизмы порчи молочных продуктов.

### **Тема 14. Микробиология мяса и яиц**

- 153. Основные источники обсеменения мяса.
- 154. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции», требования к микробиологическим показателям безопасности.



155. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов при созревании мяса.
156. Методы микробиологического исследования мяса.
157. Определение бактериальной обсемененности мяса прямыми и косвенными методами.
158. Источники бактериального обсеменения мяса.
159. Пороки мяса, вызываемые микроорганизмами.
160. Токсикоинфекции и токсикозы, вызываемые у человека при потреблении зараженного мяса.
161. Методы сохранения доброкачественности мяса.
162. Возбудители инфекционных болезней, передаваемые человеку через мясо.
163. Микробиология яиц.
164. Пороки яиц, характеристика возбудителей, вызывающих эти пороки.
165. Хранение и консервирование яиц.
166. Инфекции, передаваемые через яйцо.

**Следующие задания выполняются каждым студентом,  
независимо от номера зачетной  
книжки, шифра и направления подготовки!**

### ЗАДАНИЕ 2

Заполните таблицу 1 «Участие микроорганизмов в круговороте углерода».

### ЗАДАНИЕ 3

Заполните таблицу 2 «Участие микроорганизмов в круговороте азота».

Таблица 2 – Участие микроорганизмов в круговороте азота

Процессы	Возбуди- тели	Динамика процесса		Химизм про- цесса, уравне- ние	Условия, благопри- ятствующие про- цессу	Значе- ние для прак- тики
	название, рисунок	исходные соедине- ния	конечные соедине- ния			
1	2	3	4	5	6	7
Аммонификация						
Нитрификация 1 этап 2 этап						
Денитрификация						
Азотфиксация свободноживущие симбионты						

### ЗАДАНИЕ 4

Заполните таблицу 3 «Характеристика микроорганизмов клеточной органи-  
зации»

Таблица 3 – Характеристика микроорганизмов клеточной организации

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
Наличие истинного ядра с ядерной мембраной		
Наличие нуклеоида		
Присутствие в клетке митохондрий, комп. Гольджи, эндоплазматической сети		
Наличие рибосом		
Целлюлоза и хитин в составе клеточной стенки		
Муреин в составе клеточной стенки		
Споры для размножения		
Споры для сохранения жизнеспособности		
Наличие капсулы		
Представители		

Таблица 1 – Участие микроорганизмов в круговороте углерода

Виды брожений	Возбудители процесса	Динамика процесса		Максимальная концентрация спирта, кислот	Условия, благоприятствующие течению процесса	Значение брожения
		исходные продукты	конечные продукты			
1	2	3	4	5	6	7
Спиртовое						
Молочнокислое: Гомоферментативное						
Молочнокислое: Гетероферментативное						
Пропионовокислое						
Маслянокислое						
Анаэробное разложение целлюлозы						
Окисление этилового спирта						
Окисление углеводов						

### ЗАДАНИЕ 5

Нарисуйте схему строения прокариотической клетки.

### ЗАДАНИЕ 6

Нарисуйте основные формы бактерий.

### ЗАДАНИЕ 7

Нарисуйте морфологические признаки грибов (мукор, аспергилл, пеницилл).

### ЗАДАНИЕ 8

Заполните таблицу 4 «Систематическое положение грибов».

Таблица 4 – Систематическое положение грибов

Представители	Классы грибов		
	зигимицеты	Аскомицеты	Дейтеромицеты
1	2	3	4
Дрожжи			
Пеницилл			
Мукор			
Аспергилл			
Фузариум			

### ЗАДАНИЕ 9

Нарисуйте формы и укажите размеры некоторых вирусов.

### ЗАДАНИЕ 10

Заполните таблицу 5 «Процессы, вызываемые микроорганизмами»

Таблица 5 – Процессы, вызываемые микроорганизмами

Микроорга- низмы	Аммонифи- кация	Нитрификация	Денитрифи- кация	Азотфик- сация	Брожение целлюлозы
1	2	3	4	5	6
Гниlostные					
Бациллы					
Псевдомонады					
Грибы					
Клостридии					
Нитрозомонас					

### ЗАДАНИЕ 11

Заполните таблицу 6 «Типы питания микроорганизмов».

Таблица 6 – Типы питания микроорганизмов

Типы питания	Источник энергии	Источник Углерода	Источник азота	Микроорганизмы (примеры)
1	2	3	4	5
Фотоавтотрофы (фотолитотрофы)				
Фотоорганотрофы				
Хемоавтотрофы				
Хемогетеротрофы				
Сапрофитные микроорганизмы				
Патогенные микроорганизмы				

### ЗАДАНИЕ 12

Заполните таблицу 7 «Способы получения энергии микроорганизмами».

Таблица 7 – Способы получения энергии микроорганизмами

Способы получения энергии	Исходные вещества	Конечный продукт	Источники кислорода и выделение энергии	Микроорганизмы
1	2	3	4	5
Типы дыхания:				
Аэробное				
Анаэробное				
Неполное окисление				
Солнечная энергия				
Брожение				
Хемосинтез				

### ЗАДАНИЕ 13

Заполните таблицу 8 «Характеристика микроорганизмов – возбудителей инфекционных заболеваний».

Таблица 8. Характеристика микроорганизмов – возбудителей инфекционных заболеваний

Название микроорганизма		Морфология в световом микроскопе	Окраска по Граму	Систематическое положение	Факторы патогенности	Вид поражаемого животного	Течение болезни (хроническое, острое)	Способ передачи от животных к человеку	Способ диагностики болезни	Методы профилактики
русское	латинское									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

## СПИСОК

### рекомендуемой 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.com/catalog/product/2055768> (ЭБС ИНФРА-М)
2. Вирусология: учебник / А.В. Пиневиц, А.К. Сироткин, О.В. Гаврилова, А.А. Потехин; под ред. А.В. Пиневица. – 2 е изд., доп. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2020. – 442 с. – ISBN 978-5-288-06011-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1244714> (ЭБС ИНФРА-М)
3. Гернет, М.В. Микробиология: учебник / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова, М.В. Гернет. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 263 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-016454-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150324> (ЭБС ИНФРА-М)
4. Микробиология: руководство к лабораторным занятиям: учебно-методическое пособие / М.С. Пономарева, Л.Н. Шабурова, Н.Г. Ильяшенко, М.В. Гернет. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 246 с.: ил. – (Высшее образование: Бакалавриат, Магистратура). – ISBN 978-5-16-017113-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1764800> (ЭБС ИНФРА-М)
5. Кисленко, В.Н. Микробиология. Практикум: учебное пособие / В.Н. Кисленко. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 239 с. – (ВО: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1016621. – ISBN 978-5-16-015071-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1505323> (ЭБС ИНФРА-М)
6. Ильяшенко, Н.Г. Микроорганизмы и окружающая среда: учебное пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 195 с. – (ВО). – DOI 10.12737/25060. – ISBN 978-5-16-018530-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1995360> (ЭБС ИНФРА-М)

## Номера вопросов контрольной работы по направлению 36.03.02 Зоотехния

Предпо- следняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,25,50,61, 81,102,160	2,26,42,60, 82,105,111	3,28,43,63, 83,110,150	4,24,44,64, 84,100,151	5,25,45,65, 80,109,112	6,26,46,66, 78,106,158	7,27,47,67, 52,105,113	8,28,48,68, 82,102,145	9,29,49,69, 79,106,155	10,30,50,70, 63,101,123
1	11,31,51,71, 72,103,111	12,32,52,72, 73,102,112	13,33,53,73, 65,107,113	14,34,54,74, 84,105,114	15,35,55,75, 81,104,115	16,36,56,76, 60,102,116	17,37,57,77, 50,101,117	18,38,58,78, 79,102,118	19,39,59,79, 80,103,119	20,40,60,80, 81,108,120
2	3,22,44,65, 70,106,121	6,35,56,67, 71,107,122	7,34,57,64, 72,104,123	8,25,47,71, 80,102,124	9,36,43,72, 81,109,125	1,24,42,63, 82,104,126	2,21,45,66, 81,106,127	4,26,49,61, 84,107,128	10,29,58,79, 69,100,129	5,23,46,65, 83,99,130
3	11,27,48,69, 79,89,131	20,38,51,62, 78,105,132	12,37,52,66, 83,87,133	19,40,53,75, 77,90,134	18,33,54,76, 80,100,135	13,32,41,68, 84,101,136	17,30,55,73, 79,107,137	14,39,50,74, 78, 89,138	16,28,50,77, 71,110,139	14,31,59,78, 82,103,140
4	15,24,60,78, 63,107,141	8,28,48,68, 84,99,142	18,33,54,76, 82,88,143	4,24,44,64, 83,110,144	17,37,57,77, 81,90,145	5,23,46,65, 69,88,146	3,22,44,65, 82,96,147	11,27,48,69, 74,101,148	14,31,59,78, 82,92,149	4,24,44,64, 68,107,150
5	4,22,44,63, 72,103,151	7,25,44,76, 81,95,152	14,23,45,66, 78,85,153	10,34,55,74, 80,108,154	2,35,54,73, 75,109,155	17,26,46,67, 82,97,156	11,36,57,78, 96,100,157	7,27,47,67, 87,108,158	10,30,50,70, 90,102,159	3,22,44,65, 88,96,160
6	8,25,47,71, 90,105,161	1,24,42,63, 82,110,162	9,29,49,69, 89,108,163	20,38,51,62, 98,105,164	4,24,44,64, 90,96,165	3,22,44,65, 101,105,166	8,28,48,68, 93,100,165	14,31,59,78, 85,109,164	10,29,58,79, 89,106,163	7,27,47,67, 87,102,162
7	18,29,59,70, 90,100,161	20,39,58,67, 95,105,160	9,33,54,68, 87,101,159	16,31,51,77, 86,104,158	6,37,56,77, 96,103,157	18,32,43,64, 93,96,156	8,38,47,66, 91,105,155	12,21,52,79, 88,102,154	13,27,48,69, 89,103,153	1,30,47,75, 94,101,152
8	10,30,50,70, 90,102,151	19,39,59,79, 99,107,150	4,26,49,61, 99,106,149	17,30,55,73, 97,101,148	5,23,46,65, 96,109,147	2,35,54,73, 87,106,146	14,23,45,66, 87,107,145	1,24,42,63, 82,104,144	11,27,48,69, 92,105,143	6,35,56,67, 101,107,142
9	5,23,46,65, 96,110,141	13,32,41,68, 84,99,140	12,32,52,72, 92,98,139	1,21,41,61, 81,103,138	11,27,48,69, 92,109,137	17,30,55,73, 97,110,136	9,29,49,69, 89,109,135	14,31,59,78, 85,108,134	7,34,57,64, 100,108,132	11,31,51,71, 91,106,131



***Образец оформления титульного листа контрольной работы***

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра Микробиологии и гигиены животных

Контрольная работа по дисциплине:  
**«Микробиология с основами вирусологии»**

**Выполнил:** студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. студента

**Проверил:** преподаватель кафедры Микро-  
биологии и гигиены животных

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. преподавателя

Новосибирск – 20 ....

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	4
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	6
Требования к оформлению текстовой части контрольной работы.....	6
Примеры оформления различных литературных источников.....	7
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	9
ЗАДАНИЕ 1.....	9
Тема 1. Введение в дисциплину «Микробиология с основами вирусологии».....	9
Тема 2. Биоразнообразие мира микроскопических существ.....	9
Тема 3. Правила работы в микробиологической и вирусологической лабораториях.....	10
.....	
Тема 4. Особенности морфологии прокариот при изучении в световом микроскопе. Простые и сложные методы окрашивания.....	10
Тема 5. Морфология микроорганизмов – бактерий, архей, вирусов и микроскопических эукариот в электронном микроскопе.....	11
Тема 6. Особенности метаболизма и генетики прокариот.....	12
Тема 7. Микроорганизмы и биотические и абиотические факторы окружающей среды.....	12
Тема 8. Основы систематики вирусов, биохимия вирусов.....	13
Тема 9. Взаимодействие вируса и клетки.....	13
Тема 10. РНК- и ДНК-содержащие вирусы, их особенности и примеры.....	14
Тема 11. Микробиология кормов.....	14
Тема 12. Микроорганизмы, передающиеся человеку через животноводческую продукцию.....	15
Тема 13. Микробиологическое исследование молока и молочных продуктов.....	16
Тема 14. Микробиология мяса и яиц.....	16
ЗАДАНИЕ 2.....	18
ЗАДАНИЕ 3.....	18
ЗАДАНИЕ 4.....	18
ЗАДАНИЕ 5.....	20
ЗАДАНИЕ 6.....	20
ЗАДАНИЕ 7.....	20
ЗАДАНИЕ 8.....	20
ЗАДАНИЕ 9.....	20
ЗАДАНИЕ 10.....	20
ЗАДАНИЕ 11.....	21
ЗАДАНИЕ 12.....	21
ЗАДАНИЕ 13.....	21
СПИСОК рекомендуемой литературы.....	23
Приложение 1. Номера вопросов контрольной работы 36.03.02 Зоотехния.....	24
Приложение 2. Образец оформления титульного листа контрольной работы.....	25

Литвина Лидия Алексеевна  
Анфилофьева Ирина Юрьевна

# **Микробиология с основами вирусологии**

**Методические указания по выполнению самостоятельной  
и контрольной работы**

Печатается в авторской редакции  
Оператор электронной верстки Н.Е. Карачева

Подписано в печать \_\_\_\_\_ г.  
Формат 60×84 1 /16. Объем \_\_\_\_ уч.-изд. л., 1,9 усл. печ. л.  
Тираж \_\_\_\_ экз. Изд. № \_\_\_\_ . Заказ № \_\_\_\_ .

---

Отпечатано в Издательском центре «Золотой колос»  
630039, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106  
Тел. факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru