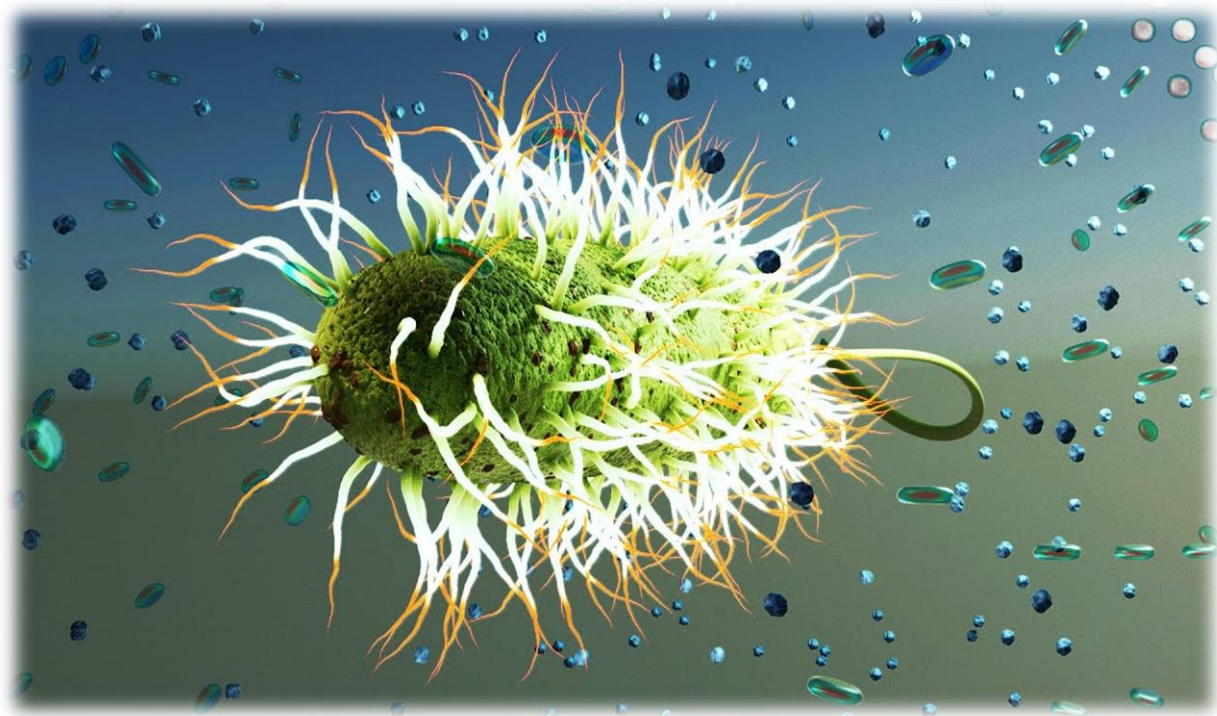


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт экологической и пищевой биотехнологии**

# **Основы микробиологии**

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



**Новосибирск 2024**

УДК 579 (07)  
ББК 28.4,я7  
О 753

### Кафедра Экологии

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

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

**Основы микробиологии:** методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / Новосибирского государственного аграрного университета; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составители: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева / – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2024. – 22 с.

Методические указания содержат вопросы по основным разделам дисциплины, для самостоятельной и контрольной работы, 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 направлениям подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения и 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Института экологической и пищевой биотехнологии Новосибирского государственного аграрного университета (протокол № 5 от 17 июня 2024 года).

## ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания составлены в соответствии с учебным планом и Рабочей программой дисциплины *Основы микробиологии*, направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения и 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Изучение микробиологии предусмотрено в два этапа – «Основы микробиологии» и «Общая санитарная микробиология».

Дисциплина «Основы микробиологии» должна содержать: Мир микроорганизмов в природе: морфология, строение, размножение и классификация прокариотических микроорганизмов; морфология, строение, размножение эукариотических микроорганизмов; вирусы их значение в жизни человека. Культивирование и рост микроорганизмов; действие экологических факторов на микроорганизмы.

**Целью** дисциплины является – формирование у студентов научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов в природе, роли микроорганизмов в технологических процессах, переработке и хранения мяса и мясопродуктов, значении микроорганизмов, как потенциальных возбудителей порчи продуктов, пищевых отравлений, заболеваний зооантропонозами. Изучение микробиоты продуктов питания; изучение свойств микроорганизмов, вызывающих инфекционные заболевания у животных, изучение инфекций, передаваемых через животноводческую продукцию, изучение основных группы микроорганизмов, влияющих на качество продукции.

**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. Освоение методик и требований санитарно-гигиенической оценки мяса и мясопродуктов по микробиологическим показателям.

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

Дисциплина *Основы микробиологии* относится к обязательной части. Даная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Физика, Органическая химия, Аналитическая химия, Биохимия и является основой для последующего изучения дисциплин: Пищевая биотехнология, Добавки и функциональные ингредиенты для пищевых продуктов, Технология и качество продукции животноводства, Общая технология мясной отрасли, Общая технология молочной отрасли.

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

В результате изучения дисциплины студент будет *иметь представление* – о многообразии мира микроорганизмов, роли микроорганизмов в технологических процессах.

Студенту необходимо:

#### **➤ Знать:**

- Теоретические основы жизнедеятельности микроорганизмов.
- Роль микроорганизмов в превращении биогенных элементов.
- Морфологические и физиологические особенности микроорганизмов, используемые для их идентификации. Основы систематики микроорганизмов. Основные биологические свойства микроорганизмов, вызывающих заболевания, порчу сырья и продуктов животного и молочного происхождения.
- Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

#### **➤ Уметь:**

- Продемонстрировать понимание роли дисциплины в профессиональной деятельности. Готовить, окрашивать, микроскопировать препараты.
- Делать посевы микроорганизмов и культивировать их.
- Пользоваться оборудованием для микробиологических исследований;
- Делать анализ полученных результатов;

- Сравнивать полученные результаты с нормативными документами.

➤ **Владеть:**

- Умением логически встраивать знания дисциплины в профессиональную деятельность.
- Техникou выделения чистой культуры и методами идентификации микроорганизмов.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Самостоятельная и контрольная работа необходима для закрепления теоретических и практических знаний курса по дисциплине «Основы микробиологии» 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.

Образец оформления титульного листа приводится в Приложении 1.

Номера вопросов в контрольной работе устанавливаются согласно порядковому номеру зачетной книжки студента (приложение 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, геновая 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. Усоов, 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 - Яшурки / редколлегия: гл. ред.: В.И. Данилов-Данильян, А.Д. Некипелов [и др.]. – Москва: Энциклопедия, 2018. – 447 с.

### **ГОСТ**

ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: национальный стандарт РА: дата введения 2019-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 124 с.

### **Статьи из журнала**

Бельдюгин, П. С. Институт информационной безопасности как инструмент

устойчивого регионального развития / П.С. Бельдюгин // Проблемы теории и практики управления. – 2019. – № 3-4. – С. 174-187.

#### **Библиографическое описание видео изданий**

Шемякин, А. Каким должен быть маркетинг сегодня: видео / А. Шемякин. – URL: <https://grebennikon.ru/article-c11q.html> (дата обращения: 08.02.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### **Библиографическое описание сайтов**

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

**Внимание, студент!**

**Для посещения лабораторно-практических занятий**

**по дисциплине «Основы микробиологии»**

**необходимо иметь халат!!!**

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

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

### **Тема 1. Введение в дисциплину «Основы микробиологии»**

1. Предмет, место и роль микробиологии в системе биологических и сельскохозяйственных наук.
2. Значение изучения микробиологии для выпускника по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения».
3. Признаки, по которым микроорганизмы объединяют в общую группу.
4. Основные направления и перспективы развития микробиологии на современном этапе.
5. Основные вопросы, изучаемые общей микробиологией.
6. Открытие мира микроорганизмов.
7. Периоды развития микробиологии.
8. Описательный период развития микробиологии.
9. Физиологический период развития микробиологии.
10. Молекулярно-генетический период развития микробиологии.
11. Методы генетической инженерии для создания штаммов, не существующих в природе.

### **Тема 2. История развития микробиологии (основоположники микробиологии)**

12. Основные открытия Л. Пастера.
13. Работы Р. Коха и его заслуги.
14. Работы И.И. Мечникова.
15. Д.И. Ивановский как основоположник вирусологии.
16. Д.И. Ивановский и значение его работ.

17. С.Н. Виноградский и его открытия.
18. Вклад отечественных микробиологов в развитие науки.
19. В.Н. Шапошников – основоположник технической микробиологии.
20. Положение микроорганизмов в общей системе живых существ.

### **Тема 3. Роль микроорганизмов в круговороте азота и углерода**

21. Превращение микроорганизмами соединений азота.
22. Аммонификация – условия, возбудители
23. Нитрификация – условия, возбудители.
24. Денитрификация – условия, возбудители.
25. Азотфиксация – условия, возбудители.
26. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа.
27. Виды брожений (привести примеры).
28. Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение.
29. Пропионово-кислое, спиртовое, масляно-кислое брожение.
30. Превращения углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления.

### **Тема 4. Морфология микроорганизмов и методы её изучения**

31. Строение прокариотической клетки.
32. Нуклеоид и плазмиды, их роль в клетке.
33. Цитоплазматическая мембрана, ее производные. Роль в клетке.
34. Клеточная стенка бактерий, строение. Роль в клетке.
35. Жгутики, фимбрии и пили. Подвижность микроорганизмов.
36. Капсулы и слизь, их роль в жизни микроорганизмов.
37. Споры и их роль в жизни бактериальной клетки. Типы спорообразования.
38. Понятие о прокариотах и эукариотах. Отличия прокариот от эукариот.
39. Формы микроорганизмов.

40. Сущность окрашивания по Граму.
41. Значение окраски по Граму для идентификации бактерий.
42. Признаки, лежащие в основе классификации. Отделы микроорганизмов.
43. Основные формы грамотрицательных микроорганизмов.
44. Основные формы грамположительных микроорганизмов.
45. Микоплазмы – микроорганизмы, не имеющие клеточной стенки.
46. Археи, их характеристика.
47. Дрожжи, их разновидности, морфологическая характеристика.
48. Грибы, их морфологическая характеристика.
49. Актиномицеты, их систематическое положение и морфология.
50. Открытие вирусов и их строение.
51. Особенности вирусов как объектов познания.
52. Методы окраски микроорганизмов для изучения их морфологии.

### **Тема 5. Характеристика колоний микроорганизмов**

53. Понятие «Колония» микроорганизмов, КОЕ (колонии образующие единицы). Характеристика S и R колоний.
54. Отличительные признаки колоний бактерий, бацилл, кокков.

### **Тема 6. Методы стерилизации (подготовка посуды к стерилизации, оборудование)**

55. Стерилизация, ее методы, практическое применение.
56. Понятие «пастеризация» и её значение в производстве пищевых продуктов.
57. Физические методы стерилизации, оборудование.
58. Химические методы стерилизации, примеры.

### **Тема 7. Особенности физиологии микроорганизмов. Способы питания и получения энергии**

59. Рост и размножение микроорганизмов в популяции.
60. Питательные среды, используемые для изучения особенностей питания

микроорганизмов.

- 61. Биохимические компоненты микробной клетки.
- 62. Деление микроорганизмов по способу питания и получения энергии.
- 63. Механизм питания микробной клетки.
- 64. Ферменты микроорганизмов, основные свойства, значение для жизни на планете.
- 65. Классификация ферментов микроорганизмов, примеры.
- 66. Примеры каждой группы ферментов, продуцируемых микробной клеткой.
- 67. Способы получения энергии микробной клеткой.
- 68. Дыхание микроорганизмов.
- 69. Брожение, его биологический смысл, виды брожений.

#### **Тема 8. Культивирование микроорганизмов.**

##### **Питательные среды**

- 70. Типы питательных сред. Методы их подготовки.
- 71. Требования к питательным средам.
- 72. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.
- 73. Рост культур на плотных и жидких питательных средах.
- 74. Элективные питательные среды и их значение для изучения мира микробов.

#### **Тема 9. Генетика и биохимия микроорганизмов**

- 75. Понятие о формах изменчивости микроорганизмов (фенотипические, генотипические, комбинативные изменения).
- 76. Конъюгация. Трансформация. Трансдукция.
- 77. Генная инженерия, ее роль в получении новых веществ, биопрепаратов, микроорганизмов.
- 78. Особенности организации генетического материала у бактерий. Понятие о плазмидах, эписомах.
- 79. Наследственность и изменчивость микроорганизмов.

- 80. Понятие о плазмидах и кодируемых ими признаках.
- 81. Способы генетической рекомбинации у бактерий.
- 82. Мутации у микроорганизмов в природе.
- 83. Индуцированный мутагенез и селекция, их значение для получения микроорганизмов, способных к сверхсинтезу.
- 84. Операции на генетическом аппарате бактерий для создания микроорганизмов с заданными свойствами.
- 85. Достижение молекулярно-генетического периода развития микробиологии.
- 86. Методика создания генно-инженерных вакцин.
- 87. Генно-инженерные вакцины и их отличия от традиционных вакцин.

#### **Тема 10. Археи, как самостоятельная группа прокариот**

- 88. Открытие архей. Археи, общая характеристика, отличие от истинных бактерий.
- 89. Особенности их морфологии, биохимического состава и последовательности нуклеотидов в 16S рРНК.
- 90. Значение открытия архей для систематики живых организмов.

#### **Тема 11. Основы систематики микроорганизмов**

- 91. Принципы, лежащие в основе систематики бактерий.
- 92. Определение вида микроорганизмов. Определитель бактерий Берджи.

#### **Тема 12. Экология микроорганизмов. Биотические и абиотические факторы**

- 93. Влияние влажности на микроорганизмы.
- 94. Влияние температуры на микроорганизмы.
- 95. Влияние давления на микроорганизмы.
- 96. Влияние излучения на микроорганизмы.
- 97. Влияние ультразвука на микроорганизмы.
- 98. Влияние аэрации на микроорганизмы.

- 99. Влияние химических факторов на микроорганизмы.
- 100. Влияние pH среды на микроорганизмы.
- 101. Влияние УФ лучей на микроорганизмы.
- 102. Влияние антибиотиков на микроорганизмы. Примеры.
- 103. Влияние фитонцидов на микроорганизмы. Примеры.

### **Тема 13. Антибиотики и их продуценты**

- 104. История открытия антибиотиков.
- 105. Микроорганизмы как продуценты антибиотиков (актиномицеты, грибы, бактерии, бациллы).
- 106. Антибиотики животного происхождения.
- 107. Антибиотики растительного происхождения.
- 108. Механизм действия антибиотиков на бактериальную клетку.
- 109. Почему недопустимо наличие антибиотиков в продукции.
- 110. Классификации антибиотиков.



**Задания 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 выполняются каждым студентом, независимо от номера зачетной книжки и шифра.**

**ЗАДАНИЕ 2.** Заполните таблицу 1 Характеристика микроорганизмов клеточной организации.

Таблица 1 – Характеристика микроорганизмов клеточной организации

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
Наличие истинного ядра с ядерной мембраной		
Наличие нуклеоида		
Присутствие в клетке митохондрий, комп. Гольджи, эндопл.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		

**ЗАДАНИЕ 3.** Нарисуйте схему строения прокариотической клетки.

**ЗАДАНИЕ 4.** Нарисуйте основные формы бактерий.

**ЗАДАНИЕ 5.** Нарисуйте морфологические признаки грибов (мукор, аспергилл, пеницилл).

**ЗАДАНИЕ 6.** Заполните таблицу 2 Систематическое положение грибов.

Таблица 2 – Систематическое положение грибов

Представители	Классы грибов		
	зигомицеты	аскомицеты	дейтеромицеты
Дрожжи			
Пеницилл			
Мукор			
Аспергилл			
Фузариум			

**ЗАДАНИЕ 7.** Нарисуйте формы и укажите размеры некоторых вирусов.

**ЗАДАНИЕ 8.** Заполнить таблицу 3 Процессы, вызываемые микроорганизмами.

Таблица 3 – Процессы, вызываемые микроорганизмами

Микроорганизмы	Аммонификация	Нитрификация	Денитрификация	Азотфиксация	Брожение целлюлозы
Гниlostные					
Бациллы					
Псевдомонады					
Грибы					
Клостридии					
Нитрозомонас					

- 1.
- 2.

#### 4.2 Список дополнительной литературы:

- 1.
- 2.
3. 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. – (ВО: Бакалавриат, Магистратура). – ISBN 978-5-16-017113-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1764800> (ЭБС ИНФРА-М)

4. 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)

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 384 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-8199-0909-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2056659>

2. Минина, Н.Н. Микробиология: учебник / Н.Н. Минина. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 251 с. – (ВО). – DOI 10.12737/1864666. – ISBN 978-5-16-017645-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864666>

3. 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)

4. Гернет, М.В. Микробиология: учебник / М.В. Гернет, Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 263 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-018959-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079284> (ЭБС ИНФРА-М)

5. Пономарева, М.С. 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>

6. Кисленко, В.Н. Микробиология. Практикум: учебное пособие / В.Н. Кисленко. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 239 с. – (СПО). – ISBN 978-5-16-016186-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085571>

7. Ильяшенко, Н.Г. Микроорганизмы и окружающая среда: учебное пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 195 с. – (ВО: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-012636-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031519>

## Номера вопросов контрольной работы

Предпо- следняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,25,50,61, 81,102	2,26,42,60, 82,105	3,28,43,63, 83,110	4,24,44,64, 84,100	5,25,45,65, 80,109	6,26,46,66, 78,106	7,27,47,67, 52,105	8,28,48,68, 82,102	9,29,49,69, 79,106	10,30,50,70, 63,101
1	11,31,51,71, 72,103	12,32,52,72, 73,102	13,33,53,73, 65,107	14,34,54,74, 84,105	15,35,55,75, 81,104	16,36,56,76, 60,102	17,37,57,77, 50,101	18,38,58,78, 79,102	19,39,59,79, 80,103	20,40,60,80, 81,108
2	3,22,44,65, 70,106	6,35,56,67, 71,107	7,34,57,64, 72,104	8,25,47,71, 80,102	9,36,43,72, 81,109	1,24,42,63, 82,104	2,21,45,66, 81,106	4,26,49,61, 84,107	10,29,58,79, 69,100	5,23,46,65, 83,99
3	11,27,48,69, 79,89	20,38,51,62, 78,105	12,37,52,66, 83,87	19,40,53,75, 77,90	18,33,54,76, 80,100	13,32,41,68, 84,101	17,30,55,73, 79,107	14,39,50,74, 78, 89	16,28,50,77, 71,110	14,31,59,78, 82,103
4	15,24,60,78, 63,107	8,28,48,68, 84,99	18,33,54,76, 82,88	4,24,44,64, 83,110	17,37,57,77, 81,90	5,23,46,65, 69,88	3,22,44,65, 82,96	11,27,48,69, 74,101	14,31,59,78, 82,92	4,24,44,64, 68,107
5	4,22,44,63, 72,103	7,25,44,76, 81,95	14,23,45,66, 78,85	10,34,55,74, 80,108	2,35,54,73, 75,109	17,26,46,67, 82,97	11,36,57,78, 96,100	7,27,47,67, 87,108	10,30,50,70, 90,102	3,22,44,65, 88,96
6	8,25,47,71, 90,105	1,24,42,63, 82,110	9,29,49,69, 89,108	20,38,51,62, 98,105	4,24,44,64, 90,96	3,22,44,65, 101,105	8,28,48,68, 93,100	14,31,59,78, 85,109	10,29,58,79, 89,106	7,27,47,67, 87,102
7	18,29,59,70, 90,100	20,39,58,67, 95,105	9,33,54,68, 87,101	16,31,51,77, 86,104	6,37,56,77, 96,103	18,32,43,64, 93,96	8,38,47,66, 91,105	12,21,52,79, 88,102	13,27,48,69, 89,103	1,30,47,75, 94,101
8	10,30,50,70, 90,102	19,39,59,79, 99,107	4,26,49,61, 99,106	17,30,55,73, 97,101	5,23,46,65, 96,109	2,35,54,73, 87,106	14,23,45,66, 87,107	1,24,42,63, 82,104	11,27,48,69, 92,105	6,35,56,67, 101,107
9	5,23,46,65, 96,110	13,32,41,68, 84,99	12,32,52,72, 92,98	1,21,41,61, 81,103	11,27,48,69, 92,109	17,30,55,73, 97,110	9,29,49,69, 89,109	14,31,59,78, 85,108	7,34,57,64, 100,108	11,31,51,71, 91,106

*Образец оформления титульного листа контрольной работы*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт экологической и пищевой биотехнологии  
Кафедра Экология**

Контрольная работа по дисциплине:  
**«Основы микробиологии»**

**Выполнил:** студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. студента

**Проверил:** преподаватель кафедры Экологии

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. преподавателя

**Новосибирск – 20 ....**

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	6
Требования к оформлению текстовой части контрольной работы.....	6
Примеры оформления различных литературных источников.....	7
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ И САМОСТОЯ-	
ТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	10
ЗАДАНИЕ 1.....	10
Тема 1. Введение в дисциплину «Основы микробиологии».....	10
Тема 2. История развития микробиологии (основоположники микро-	
биологии).....	10
Тема 3. Роль микроорганизмов в круговороте азота и углерода.....	11
Тема 4. Морфология микроорганизмов и методы её изучения.....	11
Тема 5. Характеристика колоний микроорганизмов.....	12
Тема 6. Методы стерилизации (подготовка посуды к стерилизации,	
оборудование).....	12
Тема 7. Особенности физиологии микроорганизмов. Способы пита-	
ния и получения энергии.....	12
Тема 8. Культивирование микроорганизмов. Питательные среды.....	13
Тема 9. Генетика и биохимия микроорганизмов.....	13
Тема 10. Археи, как самостоятельная группа прокариот.....	14
Тема 11. Основы систематики микроорганизмов.....	14
Тема 12. Экология микроорганизмов. Биотические и абиотические	
факторы.....	14
Тема 13. Антибиотики и их продуценты.....	15
ЗАДАНИЕ 2.....	16
ЗАДАНИЕ 3.....	16
ЗАДАНИЕ 4.....	16
ЗАДАНИЕ 5.....	16
ЗАДАНИЕ 6.....	16
ЗАДАНИЕ 7.....	16
ЗАДАНИЕ 8.....	17
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	18
Приложение 1. Номера вопросов контрольной работы.....	19
Приложение 2. Образец оформления титульного листа контрольной рабо-	
ты.....	20

Литвина Лидия Алексеевна  
Анфилофьева Ирина Юрьевна

# **Основы микробиологии**

**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., 1,4 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