

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Биолого-технологический факультет

Микробиология

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



Новосибирск 2021

УДК 579 (07)
ББК 28.4, 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: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биолого-технолог. фак.: сост.: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2021. – 27 с.

Методические указания содержат вопросы для контрольной и самостоятельной работы студентов по основным разделам дисциплины *Микробиология*, 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 формы обучения по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (*профили: Технология производства и переработки продукции животноводства и Управление качеством*).

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Биолого-технологического факультета Новосибирского государственного аграрного университета (протокол №5 от 18 мая 2021 года).

ВВЕДЕНИЕ

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

Согласно государственному образовательному стандарту высшего образования дисциплина «Микробиология» должна освещать следующие вопросы: Значение мира микроорганизмов для жизни планеты; особенности морфологии, физиологии и организации генетического аппарата прокариот; современная систематика бактерий; значение открытия архей для систематики всех живых организмов; влияние экологических факторов на микроорганизмы; характеристика и общие свойства грибов и вирусов. Значение микроорганизмов при производстве и переработке с.-х. продукции – микробиота молока, молочных продуктов, мяса, яиц, микроорганизмы порчи. Ознакомление студентов с организацией работы и оборудованием лаборатории вирусологии и микробиологии.

Целью дисциплины является формирование у студентов научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов в природе, роли микроорганизмов в круговороте биогенных элементов, о микробиологических процессах при производстве и переработке с.-х. продукции.

Задачами дисциплины являются:

1. Понимание важности биоразнообразия микроскопических организмов.
2. Изучение роли микроорганизмов в круговоротах биогенных элементов.
3. Изучение морфологии и физиологии бактерий грибов и вирусов, принципов систематики.
4. Действие на микроорганизмы факторов внешней среды.
5. Особенности генетики микроорганизмов и достижения генетической инженерии.
6. Изучение микробиоты почвы, воды, воздуха, тела человека и животных как возможных факторов обсеменения продукции.
7. Знакомство с ролью микроорганизмов в продуктах животноводства и птицеводства (микробиота молока, молочной продукции, мяса, яиц).

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

Дисциплина Микробиология относится к обязательной части. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин Физика, Химия, Биохимия и является основой для последующего изучения дисциплин: Технология первичной переработки продукции животноводства, Технология переработки продукции растениеводства, Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции, Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия, Зоогиена, Гигиена и санитария пищевых производств, Основы биотехнологии.

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:

- систематику, морфологию, внутреннее строение, генетику и особенности размножения микроорганизмов;
- метаболизм микроорганизмов и роль микроорганизмов в трансформации различных соединений;
- микробиологию сельскохозяйственной продукции;
- микробиологический контроль продуктов переработки, показатели микробиологической безопасности продукции.

Уметь:

- готовить, окрашивать, микроскопировать препараты;

- делать посе́вы микроорганизмов из окружающей среды (воздух, вода, почва) и идентифицировать их;

- делать посе́вы микроорганизмов из различных продуктов переработки и идентифицировать их.

Владеть:

- методами культивирования микроорганизмов и получения чистых культур;

- микробиологическими методами лабораторного анализа образцов продуктов переработки;

- методами оценки безопасности сельскохозяйственной продукции.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

Ответы на вопросы контрольной работы необходимо давать в 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 зачетной 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 (Приложение 1).

Образец оформления титульного листа 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 – Times New Roman. 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»
необходимо иметь ХАЛАТ!!!**

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

Раздел 1. История развития микробиологии и организация микробиологической лаборатории

1. Предмет «Микробиология» 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.
16. Особенности оборудования и правила работы в микробиологической лаборатории.

17. Особенности оборудования и правила работы в вирусологической лаборатории.

Раздел 2. Роль микроорганизмов в биосфере

18. Азотфиксация и осуществляющие ее микроорганизмы соединений.
19. Превращение микроорганизмами соединений азота.
20. Значение минерализации азотсодержащих органических соединений.
21. Разложение белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях.
22. Возбудители процесса минерализации.
23. Аммонификация – условия, возбудители.
24. Нитрификация – условия, возбудители.
25. Денитрификация – условия, возбудители.
26. Азотфиксация – условия, возбудители.
27. Значение минерализация мочевины. Уробактерии – возбудители процесса.
28. Процессы нитрификации и денитрификации.
29. Положительное и отрицательное значение нитрификации.
30. Открытие С.Н. Виноградским хемоавтотрофной природы процесса.
31. Возбудители процесса денитрификации.
32. Фиксация молекулярного азота атмосферы – фундаментальное свойство прокариот.
33. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе.
34. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы.
35. Генетические и биохимические аспекты азотфиксации.
36. Биологический азот – альтернатива минеральным удобрениям.
37. Значение процессов превращения углеродсодержащих веществ.
38. Круговорот углерода в природе и роль микроорганизмов в распаде органического вещества.
39. Молочнокислое брожение и его возбудители.
40. Гомо- и гетероферментативное молочнокислое брожение, бифидоброжение.

41. Превращение микроорганизмами соединений углерода.
42. Виды брожений; примеры.
43. Гомоферментативное и гетероферментативное молочно-кислое брожение.
44. Пропионово-кислое, спиртовое, масляно-кислое брожение.
45. Превращения углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления.
46. Спиртовое брожение. Роль дрожжей в получении разнообразных продуктов брожения.
47. Аэробное разложение целлюлозы.
48. Целлюлозоразрушающие бактерии и грибы.

Раздел 3. Морфология микроорганизмов

49. Общие признаки и разнообразие мира микроорганизмов.
50. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы.
51. Сходство и основные различия прокариот и эукариот.
52. Вирусы, отличия от клеточных форм жизни.
53. Актиномицеты, особенности.
54. Археи, общая характеристика, отличие от истинных бактерий.
55. Характеристика отдельных групп эубактерий (бактерий).
56. Краткая характеристика грибов, водорослей, простейших.
57. Вироиды, прионы, характеристика.
58. Понятия культура, штамм, вид, род микроорганизмов.
59. Принципы, лежащие в основе современной систематики и номенклатуры микроорганизмов.
60. Положение микроорганизмов в общей системе живых существ.
61. Риккетсии, особенности строения, вызываемые заболевания.
62. Микоплазмы, особенности строения и существования.
63. Значение открытия архей для систематики живых организмов.
64. Световой микроскоп, его возможности при изучении морфологии микроорганизмов (иммерсия, разрешающая способность, увеличение).

65. Особенности изучения микроорганизмов в живом состоянии.
66. Морфология колоний микроорганизмов.
67. Шаровидные микроорганизмы, их разновидности (рисунок), роль в патологии.
68. Палочковидные микроорганизмы, примеры (рисунок), роль в патологии.
69. Извитые формы бактерий (рисунок), примеры, роль в патологии.
70. Спорообразование, типы, роль спор, методы окрашивания (рисунок).
71. Капсулы, жгутики бактерии, значение, методы окрашивания (рисунок).
72. Строение и биохимический состав клеточной стенки бактерий. Сущность и значение окраски по Граму.
73. Особенности строения и биохимического состава клеточной стенки грамотрицательных бактерий, примеры бактерий (рисунок).
74. Формы и расположение микроорганизмов.
75. Сравнительная характеристика строения клеток прокариот и эукариот (рисунки клеток).
76. Примеры микроскопических эукариотических микроорганизмов.
77. Нуклеоид и плазмиды бактерий, их роль в клетке.
78. Археи, особенности строения.
79. Клеточная стенка бактерий, строение. Роль в клетке.
80. Жгутики, фимбрии и пили, значение для микроорганизмов.
81. Сравнительная характеристика строения клеток прокариот и эукариот.
82. Строение вирусов в электронном микроскопе.
83. Основные формы и строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
84. Основные формы и строение клеточной стенки грамположительных бактерий.

Раздел 4. Физиология микроорганизмов

85. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях.
86. Чистые культуры, накопительные культуры и принцип селективности.

87. Микроорганизмы в круговороте азота – азотфиксация и аммонификация.

88. Процессы нитрификации и денитрификации.

89. Основные типы питательных сред, используемых для культивирования микроорганизмов.

90. Ферменты микроорганизмов. Понятие об индуцибельных и конституционных ферментах.

91. Брожения, виды, уравнения.

92. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.

93. Типы питания микроорганизмов.

94. Фототрофия и хемотрофия у прокариот, отличия.

95. Особенности организации генетического аппарата у прокариот.

96. Способы питания у микроорганизмов – сапрофитов и у патогенных микроорганизмов.

97. Соединения углерода, используемые микроорганизмами.

98. Способы обеспечения энергией микробной клетки.

Раздел 5. Особенности генетики и биохимии прокариот

99. Особенности биохимического состава грам+ и грам- бактерий.

100. Способы генетической рекомбинации у бактерий.

101. Генетический аппарат прокариот. Плазмиды, их функция, использование в генно-инженерных работах.

102. Понятие о формах изменчивости микроорганизмов (фенотипические, генотипические, комбинативные изменения).

103. Конъюгация. Трансформация. Трансдукция.

104. Генная инженерия, ее роль в получении новых веществ, биопрепаратов, микроорганизмов.

105. Методы генетической инженерии для создания штаммов, не существующих в природе.

Раздел 6. Мир микробов и его разнообразие

106. Открытие архей. Археи, общая характеристика, отличие от истинных

бактерий.

107. Особенности архей их морфологии, биохимического состава и последовательности нуклеотидов в 16S рРНК.

108. Значение открытия архей для систематики живых организмов.

109. Микоплазмы – микроорганизмы, не имеющие клеточной стенки.

110. Дрожжи, их разновидности, морфологическая характеристика.

111. Грибы, их морфологическая характеристика.

112. Актиномицеты, их систематическое положение и морфология.

113. Открытие вирусов и их строение.

114. Особенности вирусов как объектов познания.

Раздел 7. Экология микроорганизмов

115. Влияние влажности на микроорганизмы.

116. Влияние температуры на микроорганизмы.

117. Влияние давления на микроорганизмы.

118. Влияние излучения на микроорганизмы.

119. Влияние ультразвука на микроорганизмы.

120. Влияние аэрации на микроорганизмы.

121. Влияние химических факторов на микроорганизмы.

122. Влияние pH среды на микроорганизмы.

123. Влияние УФ лучей на микроорганизмы.

124. Влияние антибиотиков на микроорганизмы. Примеры.

125. Влияние фитонцидов на микроорганизмы. Примеры.

126. История открытия антибиотиков.

127. Микроорганизмы как продуценты антибиотиков (актиномицеты, грибы, бактерии, бациллы).

128. Антибиотики животного происхождения.

129. Антибиотики растительного происхождения.

130. Механизм действия антибиотиков на бактериальную клетку.

131. Почему недопустимо наличие антибиотиков в продукции.

132. Классификации антибиотиков.

133. Определение понятия «сапробность» воды.
 134. Санитарно-микробиологическая оценка безопасности воды.
 135. Индикаторные микроорганизмы воды.
 136. Санитарно-показательные микроорганизмы воды.
 137. Характеристика основных микроорганизмов, находящихся в воде.
 138. Контроль воды питьевой централизованных систем водоснабжения.
 139. Контроль воды питьевой при нецентрализованном водоснабжении.
 140. Контроль воды водных объектов, используемых для рекреации.
 141. Возбудители инфекционных заболеваний, передаваемые через воду.
 142. Требования Технического регламента по микробиологическим показателям безопасности питьевой воды.
 143. Методы определения общей микробной обсемененности воздуха.
 144. Представители нормальной микробиоты воздуха и их характеристика.
 145. Определение санитарно-показательных микроорганизмов в воздухе.
 146. Примеры питательных сред для определения санитарно-показательных микроорганизмов воздуха.
 147. Воздух как возможный путь передачи воздушно-капельных инфекций.
- Примеры.
148. Микроорганизмы, показатели орально-капельного загрязнения воздуха.
 149. Стафилококки в воздушной среде и значение этого показателя.
 150. Вирусы в воздушной среде и их эпидемическое значение.
 151. Методы краткого микробиологического анализа почвы и оценка санитарного состояния.
 152. Санитарная бактериология почвы.
 153. Микробиота кожных покровов человека.
 154. Микробиота дыхательных путей человека.
 155. Микробиота желудочно-кишечного тракта человека.
 156. Микрофлора мочеполовой системы человека.
 157. Понятие о нормальной микробиоте тела животных.

158. Особенности микробиологических процессов в рубце у жвачных.
159. Микроорганизмы кишечника животных, их роль в физиологии.
160. Понятие о дисбиозе и дисбактериозе, причинах и способах устранения.
161. Необходимость в применении пробиотиков и пребиотиков.
162. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». Требования к микробиологическим показателям безопасности.
163. Молоко и источники его загрязнения.
164. Основные представители нормальной микробиоты сырого молока.
165. Пути попадания посторонней микрофлоры в молоко.
166. Динамика развития микроорганизмов в молоке.
167. Основные показатели микробиологической безопасности молока.
168. Пороки молока микробного происхождения.
169. Микроорганизмы порчи молока.
170. Возбудители инфекционных заболеваний, передаваемые человеку через молоко (бруцеллез, стафилококковый гастроэнтерит).
171. Понятие «пастеризация» и «стерилизация» по отношению к молоку.
172. Основные представители заквасочной микробиоты.
173. Микробиота основных молочных продуктов (простокваша, варенец, ряженка, йогурт).
174. Примеры заквасочной микробиоты для получения разных кисломолочных продуктов.
175. Микроорганизмы порчи молочных продуктов.
176. Основные источники обсеменения мяса.
177. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции», требования к микробиологическим показателям безопасности.
178. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов при созревании мяса.

179. Методы микробиологического исследования мяса.
180. Определение бактериальной обсемененности мяса прямыми и косвенными методами.
181. Источники бактериального обсеменения мяса.
182. Пороки мяса, вызываемые микроорганизмами.
183. Токсикоинфекции и токсикозы, вызываемые у человека при потреблении зараженного мяса.
184. Методы сохранения доброкачественности мяса.
185. Консервирование мяса.
186. Возбудители инфекционных болезней, передаваемые человеку через мясо.
187. Микробиология яиц.
188. Пороки яиц, характеристика возбудителей, вызывающих эти пороки.
189. Хранение и консервирование яиц.
190. Инфекции, передаваемые через яйцо.

Следующие задания выполняются каждым студентом, независимо от номера зачетной книжки и шифра.

ЗАДАНИЕ 2

Заполните таблицу 1 «Участие микроорганизмов в круговороте углерода».

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 3

Заполните таблицу 2 «Участие микроорганизмов в круговороте азота».

Таблица 2. Участие микроорганизмов в круговороте азота

Процессы	Возбудители	Динамика процесса		Химизм процесса, уравнение	Условия, благоприятствующие процессу	Значение для практики
	название, рисунок	исходные соединения	конечные соединения			
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 организации»

Таблица 3. 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 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		
	зигомицеты	Аскомицеты	Дейтеромицеты
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

Микроорганизмы	Аммонификация	Нитрификация	Денитрификация	Азотфиксация	Брожение целлюлозы
1	2	3	4	5	6
Гнилостные					
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				
Хемоавтоторфы				
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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Микробиология: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 286 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009743-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227524>

2. Гернет, М.В. Микробиология: учебник / М.В. Гернет, Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 263 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-015357-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081661>

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. – (Высшее образование: Бакалавриат, Магистратура). – ISBN 978-5-16-017113-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1764800>

4. 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>

5. Ильяшенко, Н.Г. Микроорганизмы и окружающая среда: учеб. пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 195 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/25060. – ISBN 978-5-16-012636-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031519>

6. 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, 2020. – 384 с. – (ВО: Бакалавриат). – ISBN 978-5-8199-0909-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065571>

Номера вопросов контрольной работы

Предпоследняя 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, 82,105,190	3,28,43,63, 83,110,150	4,24,44,64, 84,100,180	5,25,45,65, 80,109,189	6,26,46,66, 78,106,168	7,27,47,67, 52,105,169	8,28,48,68, 82,102,170	9,29,49,69, 79,106,171	10,30,50,70, 63,101,172
1	11,31,51,71, 72,103,173	12,32,52,72, 73,102,174	13,33,53,73, 65,107,175	14,34,54,74, 84,105,176	15,35,55,75, 81,104,177	16,36,56,76, 60,102,178	17,37,57,77, 50,101,179	18,38,58,78, 79,102,180	19,39,59,79, 80,103,181	20,40,60,80, 81,108,182
2	3,22,44,65, 70,106,183	6,35,56,67, 71,107,184	7,34,57,64, 72,104,185	8,25,47,71, 80,102,186	9,36,43,72, 81,109,187	1,24,42,63, 82,104,188	2,21,45,66, 81,106,189	4,26,49,61, 84,107,190	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, 93,100,167	14,31,59,78, 85,109,168	10,29,58,79, 89,106,169	7,27,47,67, 87,102,170
7	18,29,59,70, 90,100,171	20,39,58,67, 95,105,172	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

Биолого-технологический факультет
Кафедра Экология

Контрольная работа по дисциплине:
«Микробиология»

Выполнил: студент гр. _____

Ф.И.О. студента

Проверил: преподаватель кафедры Экологии

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 РА- БОТЫ.....	9
ЗАДАНИЕ 1.....	9
Раздел 1. История развития микробиологии и организация микробиологической лаборатории.....	9
Раздел 2. Роль микроорганизмов в биосфере.....	10
Раздел 3. Морфология микроорганизмов.....	11
Раздел 4. Физиология микроорганизмов.....	12
Раздел 5. Особенности генетики и биохимии прокариот.....	13
Раздел 6. Мир микробов и его разнообразие.....	13
Раздел 7. Экология микроорганизмов.....	14
ЗАДАНИЕ 2.....	17
ЗАДАНИЕ 3.....	19
ЗАДАНИЕ 4.....	19
ЗАДАНИЕ 5.....	19
ЗАДАНИЕ 6.....	19
ЗАДАНИЕ 7.....	20
ЗАДАНИЕ 8.....	20
ЗАДАНИЕ 9.....	20
ЗАДАНИЕ 10.....	20
ЗАДАНИЕ 11.....	21
ЗАДАНИЕ 12.....	21
ЗАДАНИЕ 13.....	21
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	23
Приложение 1. Номера вопросов контрольной работы.....	24
Приложение 2. Образец оформления титульного листа контрольной работы.....	25

Составители:

Литвина Лидия Алексеевна
Анфилофьева Ирина Юрьевна

Микробиология

**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., 1,7 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