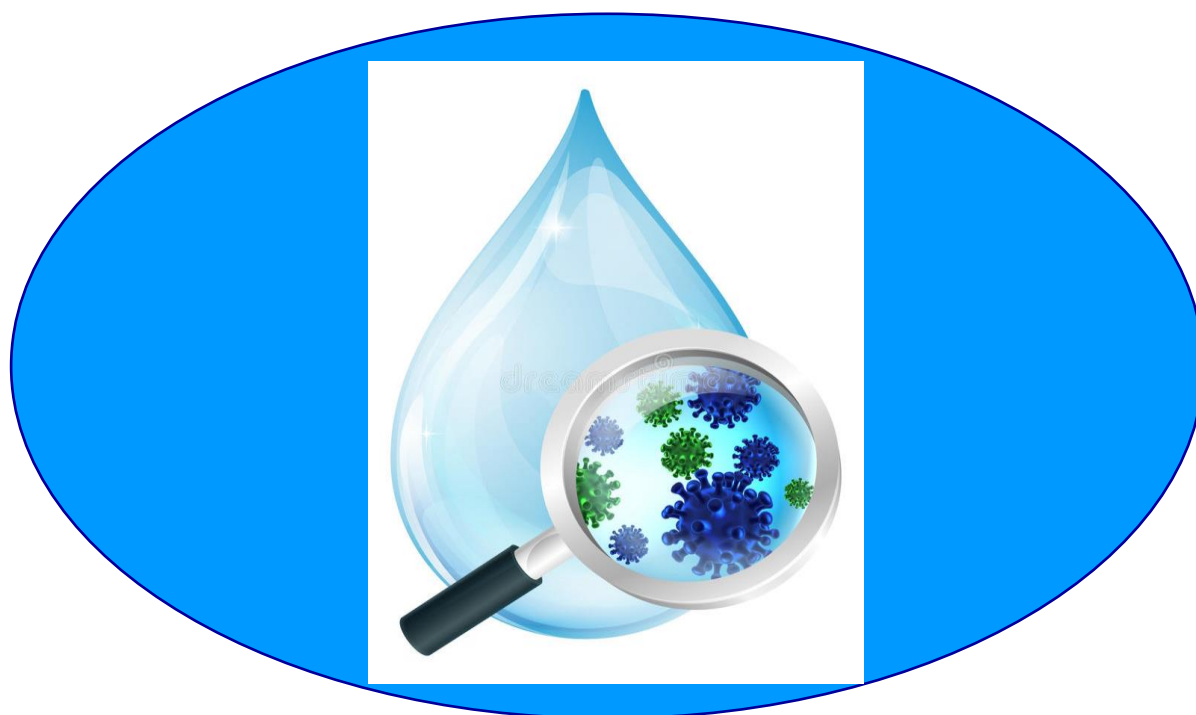


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биолого-технологический факультет

Микробиота различных сред обитания

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



Новосибирск 2022

УДК 579.6 (07)
ББК 28.485, я7
М 596

Кафедра Экологии

Составитель: канд. биол. наук, доцент *Л.А. Литвина*

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

Микробиота различных сред обитания: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биолого-технол. ун-т; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022. – 28 с.

Методические указания содержат вопросы для контрольной и самостоятельной работы студентов по основным разделам дисциплины, 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 формы обучения по направлению подготовки 06.04.01 – Биология.

Учебное пособие утверждено и рекомендовано к изданию учебно-методическим советом Биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ (протокол №8 от 19 октября 2022 г).

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания составлены в соответствии с учебным планом и Рабочей программой дисциплины «Микробиота различных сред обитания».

Из названия дисциплины очевидно, что в процессе ее изучения решается главная задача – ознакомление с микроорганизмами, обитающими в самых разных средах – в почве, воде, воздухе, на кожных покровах и слизистых оболочках сообщающихся с внешней средой органах человека и животных.

Значение существования всего этого микробного разнообразия для биосферы трудно переоценить – именно микроорганизмы осуществляют круговорот всех биогенных элементов в природе. Процессы, происходящие в почве (азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация) обеспечивают распад органических веществ и их минерализацию, делая доступными соединения азота для питания растений. Процессы распада углеродсодержащих соединений, в частности клетчатки, жизненно необходимы для осуществления фотосинтеза растениями, т.к. пополняют запасы диоксида углерода в атмосфере. Состояние почвы и наличие в ней определенных видов микроорганизмов напрямую связаны с плодородием почвы. В почве, как и в воде, наличие автохтонной микробиоты способствует самоочищению этих сред от загрязнений, вызванных антропогенным воздействием.

Но возможности микроорганизмов не бесконечны, особенно когда речь идет о ксенобиотиках – производимых человеком чужеродных для всего живого химических веществах, не входящих в природный биотический круговорот. Продукция бытовой химии, ядохимикаты, консерванты и стабилизаторы пищевой промышленности, синтетические лекарственные препараты со сточными водами поступают в почву и водоемы, нанося непоправимый вред микробиоте этих сред обитания.

Цель дисциплины – формирование необходимых теоретических знаний о роли невидимого мира микроскопических существ в поддержании стабильности биосферы, в осуществлении постоянного круговорота жизненно необходимых

элементов в природе, а также в получении практических навыков изоляции и идентификации этих микроорганизмов для их дальнейшего изучения.

Задачи дисциплины:

1. Иметь представление об особенностях различных сред обитания микроорганизмов и дать характеристику этим средам.
2. Изучить состав и способы подготовки питательных сред для культивирования различных биообъектов.
3. Познакомиться с основными представителями микроорганизмов, обитающих в разных средах.
4. Понимать значимость микроорганизмов для биосферы и уметь сохранять природные сообщества.

**Требования к уровню освоения
содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистр будет *иметь представление* – о микроорганизмах, как неотъемлемой составляющей биосферы.

Студенту необходимо:

- *знать*: особенности микробиоты различных сред обитания, включая водную среду;
- *уметь*: определять численность и качественный состав микроорганизмов различных сред обитания, включая водную среду;
- *владеть*: навыками оценки качества и безопасности качества различных сред и водной среды по микробиологическим показателям.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная и контрольная работа необходима для закрепления теоретических и практических знаний курса по дисциплине «Микробиота различных сред обитания» 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 магистра работать с учебной и научной литературой.

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

Второе и третье задания в контрольной работе выполняется каждым студентом.

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 порядкового номера 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 – Times New Roman. Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозна-

чения 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.

ГОСТ

ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: национальный стандарт РФ: 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)

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.

Раздел 1. МИКРООРГАНИЗМЫ И БИОСФЕРА

1.1 Введение. Цель и задачи дисциплины.

1. Общее представление о цели и задачах дисциплины.
2. Цели и задачи дисциплины для магистра данного направления обучения.
3. Взгляд на микроорганизмы окружающей среды глазами микробиолога.
4. Значение работ С.Н. Виноградского для понимания процессов, происходящих в природе под влиянием микроорганизмов.
5. Работы С.Н. Виноградского по азотфиксации.
6. Работы М. Бейеринка в области почвенной микробиологии.
7. Значение изучения С.Н. Виноградским процессов хемосинтеза.
8. Принципиальные отличия подхода С.Н. Виноградского к изучению микроорганизмов.
9. Работы В.Л. Омелянского по брожению клетчатки.
10. Направления работ Института микробиологии им. Виноградского.
11. Научные открытия, способствующие развитию современной экологической микробиологии.
12. Труды Г.А. Заварзина по природоведческой микробиологии.
13. Молекулярно-генетический период развития микробиологии и его значение для изучения микроорганизмов биосферы.
14. Влияние открытия в природе архей на современную систематику живых организмов.
15. Обзор трудов С.Н. Виноградского.

1.2 Микроорганизмы – индикаторы качества окружающей среды

16. Значение существования микроорганизмов для биосферы.
 17. Микроорганизмы как часть экосистемы.
 18. Функции микроорганизмов в природе.
 19. Микробное сообщество как совокупность взаимодействующих между собой организмов.
 20. Роль микроорганизмов в круговоротах биогенных элементов, обеспечивающих устойчивость биосферы, на примере углерода.
 21. Роль микроорганизмов в круговоротах биогенных элементов, обеспечивающих устойчивость биосферы, на примере азота.
 22. Роль микроорганизмов в круговоротах веществ, обеспечивающих устойчивость биосферы (на примере серы, фосфора, железа).
 23. Многообразие процессов, протекающих под действием микроорганизмов в биосфере.
 24. Основные морфологические группы микроорганизмов.
 25. Особенности физиологии микроорганизмов, позволяющие обитать в различных средах.
 26. Типы питания микробной клетки
 27. Способы получения энергии микробной клеткой.
 28. Продукция микроорганизмов в виде биологически активных веществ.
 29. Общие свойства микроорганизмов, как объектов познания.
 30. Характеристика одноклеточных водорослей.
 31. Общая характеристика бацилл их распространение.
 32. Грибы, общая характеристика, среды обитания.
 33. Общая характеристика бактерий и возможности их использования.
 34. Микробные почвенно-растительные взаимоотношения.
- Раздел 2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ
И АНТРОПОГЕННОЙ СРЕДЫ**
35. Выделение микроорганизмов из различных сред обитания.

36. Особенности методов изучения микроорганизмов, использованные С.Н. Виноградским.

37. Приготовление питательных сред
38. Рост микробов в популяции, закономерности.
39. Изоляция микроорганизмов из природы.
40. Учет численности микроорганизмов из различных субстратов.
41. Методика отбор проб почвы.
42. Методы отбора проб воздуха.
43. Методы исследования микроорганизмов воды.
44. Универсальные, элективные, дифференциальные питательные среды
45. Морфология колоний различных микроорганизмов.
46. Методы учета аммонификаторов почвы.
47. Требования, предъявляемые к питательным средам.
48. Типы питательных сред (искусственные, естественные, синтетические).
49. Методы исследования биологической активности почвы.
50. Методы выделения азотфиксаторов.

Раздел 3. ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ РАЗЛИЧНЫХ СРЕД ОБИТАНИЯ

51. Микробиота организма человека: состав, основные функции. Эубиоз и дисбиоз.

52. Микробиота рубца жвачных.
53. Особенности микроорганизмов речной воды.
54. Понятие об автохтонной и аллохтонной микробиоте воды.
55. Микробиоценозы пресной воды.
56. Процессы самоочищения воды, обусловленные микроорганизмами.
57. Взаимодействие микроорганизмов кисломолочных продуктов.
58. Атмосфера как среда обитания микроорганизмов.
59. Влияние микробиоты почвы на качество водной среды.
60. Представители автохтонной и аллохтонной микробиоты почвы.

61. Характеристика нитрификаторов и значение их жизнедеятельности.
62. Характеристика целлюлозолитически активных микроорганизмов.
63. Способы усвоения микробной клеткой азота в почве.
64. Влияние биотических факторов на микроорганизмы.
65. Действие абиотических факторов на микроорганизмы.
66. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов.
67. Микроорганизмы воздушной среды.
68. Характеристика воздушной среды помещений и открытых пространств.
69. Антагонистические взаимоотношения между микроорганизмами в природных условиях.
70. Симбиотические взаимоотношения микроорганизмов с макроорганизмом.

ЗАДАНИЕ 2. Ответить на предложенные тесты.

Тема: Введение в дисциплину

Тест № 1. Популяция бактерий одного вида, выращенная на питательной среде – это...

1. Чистая культура.
2. Колония.
3. Клон.
4. Штамм.

Тест. № 2. Особенности метода накопительных культур.

1. Создаются условия для одной группы микроорганизмов, которой засеивается среда.
2. Создаются условия для одной группы, но среда засеивается несколькими группами.
3. Элективные условия для одной группы создаются за счет источника питания.
4. Элективные условия создаются за счет абиотических факторов.

Тест № 3. Что такое бактериоды?

1. Обычные бактерии палочковидной формы.
2. Крупные ветвящиеся клетки клубеньковых бактерий.
3. Мелкие палочки.
4. Шаровидные микроорганизмы.

Тест № 4. Основоположником экологического направления является...

1. Д.И. Роберт Кох.
2. Д.И. Ивановский.
3. С.Н. Виноградский.
4. Луи Пастер.

Тест № 5. В систематике бактерий учитывают ...

1. Форму бактерий.
2. Расположении бактерий в препарате.
3. Строении клеточной стенки.
4. Наличии или отсутствии капсулы.

Тест № 6. Отличие актиномицетов от грибов заключается в том, что ...

1. Актиномицеты прокариоты.
2. Актиномицеты имеют лизосомы.
3. Размножаются спорами.
4. Дольше сохраняются в природе.

**Тема: Микроорганизмы, осуществляющие
круговорот азота**

Тест № 7. Какие микроорганизмы осуществляют денитрификацию?

1. Азотобактер.
2. Клостридиум Пастерианум.
3. Кишечная палочка.
4. Бактериум денитрификанс.

Тест № 8. Как можно установить выделение сероводорода при распаде белка?

1. Почернение бумажки, пропитанной уксуснокислым свинцом.
2. Розовение бумажки, смоченной щавелевой кислотой.
3. Посинение красной лакмусовой бумажки.
4. Ни на одной из бумажек не будет изменений.

Тест № 9. Какие среды позволяют определить наличие азотфиксаторов в почве?

1. МПА.
2. Среда Виноградского.
3. КАА.
4. Эшби.

Тест № 10. Что образуется при аммонификации?

1. Нитриты.
2. Нитраты.
3. Аммиак.
4. Молекулярный азот.

Тест № 11. Какой микроорганизм может быть использован для приготовления бактериального удобрения?

1. Кишечная палочка.
2. Азотобактер.
3. Ризобиум.
4. Дрожжи.

Тест № 12. Как определить биохимическую активность нитрификаторов?

1. Реакция с дифениламином и серной кислотой.
2. Интенсивность образования аминокислот.
3. Интенсивность масляного брожения.
4. Активность фермента инвертазы.

Тест 13. При каком процессе образуется аммиак?

1. Аммонификация.
2. Нитрификация.

3. Денитрификация.

4. Азотфиксация.

Тест 14. Какие из перечисленных микроорганизмов являются симбиотическими азотфиксаторами?

1. Клостридиум пастернаум.

2. Азотобактер.

3. Нитрозомонас.

4. Клубеньковые бактерии.

Тест № 15. Как определить биохимическую активность аэробных азотфиксаторов?

1. Реакция с дифениламином и серной кислотой.

2. Интенсивность образования аминокислот.

3. Интенсивность маслянокислого брожения.

4. Активность фермента инвертазы.

Тест № 16. В результате какого процесса образуются нитриты?

1. Аммонификация.

2. Нитрификация.

3. Денитрификация.

4. Азотфиксация.

Тест № 17. Какие из перечисленных микроорганизмов являются анаэробными фиксаторами азота?

1. Азотобактер.

2. Клостридиум Пастернаум.

3. Нитрозомонас.

4. Клубеньковые бактерии.

Тест № 18. Что характерно для клостридиум Пастернаум?

1. Эукариотическое строение клетки.

2. Образование капсул.

3. Аэробность.

4. Анаэробность.

Тест № 19. Какие микроорганизмы осуществляют нитрификацию?

1. Азотобактер.
2. Клостридиум Пастернаум.
3. Нирозомонас.

Тест № 20. Какие продукты образуются при анаэробном распаде белка?

1. Углекислый газ.
2. Аммиак.
3. Индол.
4. Скатола.

Тест № 21. Какие ферменты осуществляют фиксацию молекулярного азота?

1. Изомеразы.
2. Целлюлазы.
3. Нитрогеназы.
4. Лигазы.

Тест № 22. На какой среде определяют активность нитрификаторов?

1. Среда с белками.
2. Среда с нитратами.
3. Безазотистая среда.
4. Среда с нитритами.

Тест № 23. Какие продукты образуются при аэробном распаде белка?

1. Нитраты.
2. Аммиак.
3. Индол.
4. Скатола.

Тест 24. Как называется процесс минерализации азота?

1. Азотфиксация.
2. Аммонификация.
3. Нитрификация.

4. Денитрификация.

Тест № 25. На какой среде определяется активность процесса азотфиксации?

1. Среда с белком.
2. Среда с нитритами.
3. Среда с нитратами.
4. Безазотистая среда.

Тест № 26. К каким процессам относится процесс разложения мочевины?

1. Нитрификация.
2. Аммонификация.
3. Денитрификация.
4. Азотфиксация.

Тест № 27. Каким способом получают энергию нитрификаторы?

1. Фотосинтез.
2. Хемосинтез.
3. Аэробное дыхание.
4. Анаэробное дыхание.

Тест № 28. Какой комплекс участвует в фиксации азота?

1. Лигазы.
2. Нитрогеназы.
3. Липазы.
4. Пептидазы.

Тест № 29. Каким способом получают энергию аэробные азотфиксаторы?

1. Фотосинтез.
2. Хемосинтез.
3. Аэробное дыхание.
4. Анаэробное дыхание.

Тест № 30. Какие признаки характерны для азотобактера?

1. Алкалофильность.

2. Ацидофильность.
3. Нейтрофильность.
4. Анаэробность.

Тест № 31. На какой среде определяется численность аммонифицирующих микроорганизмов?

1. Среда с белком.
2. Среда с нитритами.
3. Среда с нитратами.
4. Безазотистая среда.

Тест № 32. Что является источником азота для аминоавтотрофов?

1. Органические соединения.
2. Соли азотистой кислоты.
3. Остатки растительной ткани.
4. Клетки животного происхождения.

Тест № 33. Какие микроорганизмы подвергают окислению аммиак?

1. Азотфиксаторы.
2. Аммонификаторы.
3. Нитрификаторы.
4. Денитрификаторы.

Тест № 34. На какой среде определяется активность олигонитрофилов?

1. Среда с белком.
2. Среда с нитритами.
3. Среда с нитратами.
4. Безазотистая среда.

Тест № 35. Из каких соединений азотобактер может получать азот?

1. Органические вещества.
2. Воды.
3. Атмосферного воздуха.
4. Клеток растений.

**Тема: Микроорганизмы, осуществляющие
круговорот углерода**

Тест № 36. На каких средах определяют активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов?

1. Среда с белком.
2. Среда с углеводами.
3. Среда с бумажным фильтром.
4. Среда с крахмалом.

Тест № 37. Какой процесс является источником энергии для микроорганизмов рода Клостридиум?

1. Дыхание.
2. Брожение.
3. Гниение.
4. Фотосинтез.

Тест № 38. С какой целью осуществляется расщепление углеродосодержащих соединений микроорганизмами в анаэробных условиях?

1. Получения энергии.
2. Размножения.
3. Получения кислорода.
4. Для дыхания.

Тест № 39. Из каких соединений фотосинтезирующие микроорганизмы могут усваивать углерод?

1. Воздух.
2. Вода.
3. Клеток растений.
4. Клеток животных.

Тест № 40. Возбудителями какого брожения является Клостридиум Пастерианум?

1. Спиртового.

2. Молочнокислого.
3. Маслянокислого.
4. Пропионовокислого.

Тест № 41. Какая микрофлора развивается в первую фазу силосования кормов?

1. Молочнокислые бактерии.
2. Смешанная микрофлора.
3. Молочнокислые стрептококки.
4. Маслянокислые бактерии.

Тест № 42. Какие ферменты участвуют в гидролизе клетчатки?

1. Амилаза.
2. Инвертаза.
3. Фосфатаза.
4. Целлюлаза.

Тест № 43. Какие микроорганизмы осуществляют спиртовое брожение?

1. Сахаромицеты.
2. Мукор.
3. Клостридиум Пастерианум.
4. Молочнокислые бактерии.

Тест № 44. Какие микроорганизмы развиваются во вторую фазу силосования кормов?

1. Маслянокислые бактерии.
2. Молочнокислые бактерии и кокки.
3. Гнилостные бактерии.
4. Смешанная микрофлора.

Тест № 45. При каком процессе разложения углеводов выделится больше энергии?

1. Брожение.
2. Аэробное дыхание.

3. Анаэробное дыхание.

4. Фотосинтез.

Тест № 46. При какой реакции среды активно протекает спиртовое брожение?

1. Кислая.

2. Щелочная.

3. Нейтральная.

4. Очень кислая.

Тест № 47. Где обитают возбудители молочнокислого брожения *Streptococcus lactis*?

1. Внутри клеток растений.

2. На растениях.

3. Внутри клеток животного происхождения.

4. В воде.

Тест № 48. Какие ферменты участвуют в разрушении пектиновых веществ?

1. Целлюлаза.

2. Пектиназа.

3. Амилаза.

4. Инвертаза.

Тест № 49. Какие микробы осуществляют маслянокислое брожение?

1. Дрожжи.

2. Мукор.

3. Ацетобактер.

4. Клостридии.

Тест № 50. При какой реакции будет оптимум расщепления углеродосодержащих соединений у нейтрофилов?

1. Кислая.

2. Щелочная.

3. Нейтральная.

4. Близко к нейтральной.

ЗАДАНИЕ 3. Заполнить таблицу 2 Способ усвоения микроорганизмами азота и углерода.

Таблица 2. Способ усвоения микроорганизмами азота и углерода

Название микроорганизма	Способ усвоения азота	Способ усвоения углерода	Общая характеристика, место обитания
1	2	3	4
Azotobacter chroococcum			
Bacillus subtilis			
Bifidum bifidum			
Ruminococcus flavifaciens			

ЗАДАНИЕ 4. Заполните таблицу 3 Способы получения энергии микроорганизмами

Таблица 3. 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				

ЛИТЕРАТУРА

1. Коростелева, Л.А. Основы экологии микроорганизмов: учебное пособие / Л.А. Коростелева, А.Г. Кощяев. – С.-Петербург: Лань, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1400-0. – Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168485>
2. Экологическая микробиология: учебно-методическое пособие / М.И. Чернявская и др. – Минск: БГУ, 2016. – 63 с. – ISBN 978-985-566-268-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180399>
3. Госманов, Р.Г. Санитарная микробиология: учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.Х. Волков, А.К. Галиуллин, А.И. Ибрагимова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-1094-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/169095>
4. Ильяшенко, Н.Г. Микроорганизмы и окружающая среда: учеб. пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 195 с. – ISBN 978-5-16-012636-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031519>
5. Виноградский, С.Н. Летопись нашей жизни. – Москва: Макс Пресс, 2013. – 805 с. – ISBN 978-5-317-04500-5
6. Заварзин, Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии: книга. – Москва: Наука. – 2003. – 348 с.
7. Ильяшенко, Н.Г. Микроорганизмы и окружающая среда: учебное пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 195 с. (ЭБС Инфа-М).
8. Кайбышева, В.О. Микробиом человека: возрастные изменения и функции

/ В.О. Кайбышева, М.Е. Жарова, К.Ю. Филимендикова, Е.Л. Никонов // Доказательная гастроэнтерология. – 2020. – № 9(2). – С. 42-55.

9. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов [Текст]: учебное пособие / А.А. Коростелева, А.Г. Коцаев. – Санкт-Петербург [и др.: Лань, 2013. – 239 с. – ISBN 978-5-8114-1400-0

10. Рассказы о великом бактериологе С.Н. Виноградском / сост.: Ю.А. Мазинг, Т.В. Андриюшкевич, Ю.П. Голиков; пер. С. Борисова под ред. Ю. А. Мазинга. – Санкт-Петербург: Росток, 2002. – 320 с. – (Фундаментальная наука). – ISBN 5-94668-008-0

11. Шлегель, Г.Г. История микробиологии. – Москва: изд-во УРСС, 2002.

12. Ильяшенко, Н.Г. Микроорганизмы и окружающая среда: учебное пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 195 с. (ЭБС Инфа-М).

Приложение 1

Номера вопросов контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,25,50,61	2,26,42,60	3,28,43,63	4,24,44,64	5,25,45,65	6,26,46,66	7,27,47,67	8,28,48,68	9,29,49,69	10,30,50,70
1	11,31,51,70	12,32,52,70	13,33,53,65	14,34,54,70	15,35,55,65	16,36,56,60	17,37,57,62	18,38,58,69	19,39,59,70	20,40,60,50
2	3,22,44,65	6,35,56,67	7,34,57,64	8,25,47,65	9,36,43,70	1,24,42,63	2,21,45,66	4,26,49,61	10,29,58,60	5,23,46,65
3	11,27,48,69	20,38,51,62	12,37,52,66	19,40,53,61	18,33,54,62	13,32,41,68	17,30,55,70	14,39,50,65	16,28,50,70	14,31,59,64
4	15,24,60,70	8,28,48,68	18,33,54,70	4,24,44,64	17,37,57,64	5,23,46,65	3,22,44,65	11,27,48,69	14,31,59,70	4,24,44,64
5	4,22,44,63	7,25,44,61	14,23,45,66	10,34,55,70	2,35,54,61	17,26,46,67	11,36,57,62	7,27,47,67	10,30,50,70	3,22,44,65
6	8,25,47,70	1,24,42,63	9,29,49,69	20,38,51,62	4,24,44,64	3,22,44,65	8,28,48,68	14,31,59,65	10,29,58,70	7,27,47,67
7	18,29,59,70	20,39,58,67	9,33,54,68	16,31,51,69	6,37,56,70	18,32,43,64	8,38,47,66	12,21,52,65	13,27,48,69	1,30,47,70
8	10,30,50,70	19,39,59,70	4,26,49,61	17,30,55,60	5,23,46,65	2,35,54,70	14,23,45,66	1,24,42,63	11,27,48,69	6,35,56,67
9	5,23,46,65	13,32,41,68	12,32,52,70	1,21,41,61	11,27,48,69	17,30,55,70	9,29,49,69	14,31,59,70	7,34,57,64	11,31,51,62

Образец оформления титульного листа контрольной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биолого-технологический факультет
Кафедра Экология

Контрольная работа по дисциплине:
«Микробиота различных сред обитания»

Выполнил: магистр, гр. _____

Ф.И.О. студента

Проверил: преподаватель кафедры Экологии

Ф.И.О. преподавателя

Новосибирск 20____

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
Требования к оформлению текстовой части контрольной работы.....	5
Примеры оформления различных литературных источников.....	6
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	9
ЗАДАНИЕ №1.....	9
Раздел 1. МИКРООРГАНИЗМЫ И БИОСФЕРА.....	9
1.1 Введение. Цель и задачи дисциплины.....	9
1.2 Микроорганизмы – индикаторы качества окружающей среды.....	9
Раздел 2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ И АНТРОПОГЕННОЙ СРЕДЫ.....	10
Раздел 3. ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ РАЗЛИЧНЫХ СРЕД ОБИТАНИЯ.....	11
ЗАДАНИЕ 2.....	12
Тема: Введение в дисциплину.....	12
Тема: Микроорганизмы, осуществляющие круговорот азота.....	13
Тема: Микроорганизмы, осуществляющие круговорот углерода.....	19
ЗАДАНИЕ 3.....	22
ЗАДАНИЕ 4.....	22
ЛИТЕРАТУРА.....	23
Приложение 1. Номера вопросов контрольной работы.....	25
Приложение 2. Образец оформления титульного листа контрольной работы.....	26

Составитель

Литвина Лидия Алексеевна

Микробиота различных сред обитания

**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., 1,75 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