

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.01.2025 09:27:33  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей  
программе дисциплины

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

|   |  |
|---|--|
| Наименование дисциплины                     | Микробиология и вирусология            |
| Направление подготовки /<br>Специальность   | 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика |
| Направленность (профиль) /<br>Специализация | Молекулярная и клеточная биоинженерия  |
| Форма обучения                              | очная                                  |
| Разработчики                                | Колоколова Н.Н., доцент                |

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися – отсутствуют.

2. План самостоятельной работы

| № п/п | Учебные встречи   | Виды самостоятельной работы   | Форма отчетности/ контроля | Количество баллов | Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак. ч.) |
|-------|---|---|----------------------------|-------------------|---|
| 1.    | УВ 2. Методы микроскопического исследования микроорганизмов. Техника приготовления препаратов микроорганизмов | Подготовка конспекта к лабораторному занятию.<br><br>Вопросы для подготовки к лабораторному занятию.                          | Устный ответ               | 2                 | 2   |
| 2.    | УВ 4. Изучение микрофлоры молочнокислых продуктов. Изучение микрофлоры зубного налета.                        | Подготовка конспекта к лабораторному занятию.<br><br>Вопросы для подготовки к лабораторному занятию.                          | Устный ответ               | 4                 | 4   |
|       |   | Вопросы для подготовки к коллоквиуму «Строение бактериальной клетки».<br><br>Чтение обязательной и дополнительной литературы. | Устный ответ               | 12                | 15  |
| 3.    | УВ 6. Изучение азотфиксирующих микроорганизмов  | Подготовка конспекта к лабораторному занятию.<br><br>Вопросы для подготовки к лабораторному занятию.                          | Устный ответ               | 2                 | 2   |
| 4.    | УВ 8. Определение численности микроорганизмов в воздухе   | Подготовка конспекта к лабораторному занятию.   | Устный ответ               | 2                 | 2   |

|    |   |  |                   |    |    |
|----|---|--|-------------------|----|----|
|    |   | Вопросы для подготовки к лабораторному занятию.  |                   |    |    |
| 5. | УВ 10.<br>Культуральные свойства микроорганизмов  | Подготовка конспекта к лабораторному занятию.<br><br>Вопросы для подготовки к лабораторному занятию.                         | Устный ответ      | 2  | 2  |
| 6. | УВ 11.<br>Фототрофные бактерии и фотосинтез   | Вопросы для подготовки к тестированию.<br><br>Чтение обязательной и дополнительной литературы.                               | Письменная работа | 8  | 15 |
| 7. | УВ 12. Влияние антибиотиков на рост микроорганизмов. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам | Подготовка конспекта к лабораторному занятию.<br><br>Вопросы для подготовки к лабораторному занятию.                         | Устный ответ      | 2  | 2  |
|    |   | Вопросы для подготовки к коллоквиуму «Типы питания микроорганизмов».<br><br>Чтение обязательной и дополнительной литературы. | Устный ответ      | 17 | 15 |
| 8. | УВ 14<br>Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Определение фитопатогенных микроорганизмов         | Подготовка конспекта к лабораторному занятию.<br><br>Вопросы для подготовки к лабораторному занятию.                         | Устный ответ      | 2  | 3  |

|     |   |   |                   |    |          |
|-----|---|---|-------------------|----|----------|
| 9.  | УВ 15 Вирусы                            | Вопросы для подготовки к тестированию по теме «Вирусы».<br><br>Чтение обязательной и дополнительной литературы. | Письменная работа | 15 | 15       |
| 10. | УВ 16э<br>Разнообразие микроорганизмов  | Подготовка конспекта к лабораторному занятию.<br><br>Вопросы для подготовки к лабораторному занятию.            | Устный ответ      | 2  | 2        |
| 11. | УВ 17. Описание готовых микропрепаратов | Чтение обязательной и дополнительной литературы.  | Устный ответ      | 1  | 1        |
|     | Итого:                                  |   |                   |    | 80 часов |

### 3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

Оценка СРС на лабораторных занятиях включается в общую сумму баллов за защиту лабораторной работы на учебной встрече данного типа.

#### Рекомендации по подготовке отчета по лабораторной работе:

- 1) внимательно изучить ход выполнения работы, определить цель задания, обратить внимание на используемые материалы и оборудование;
- 2) выполнить задание, соблюдая все требования к ходу выполнения работы;
- 3) провести все необходимые микроскопические исследования изучаемых микроорганизмов, проанализировать полученные результаты, сделать выводы;
- 4) оформить отчет: указать название работы, ее цель, ход выполнения, материалы и оборудование, сделать рисунки, заполнить необходимые таблицы, написать выводы.

#### Критерии оценивания выполнения лабораторных работ:

- ответы на устные вопросы;
- контроль владения терминами, используемыми при подготовке отчетов по лабораторным работам;
- знание хода выполнения работ;
- умение работать с микроскопической техникой;
- наличие таблиц и качество рисунков, поясняющих результаты работ;
- проведение сравнительного анализа при изучении культурально-морфологических, физиологических и других свойств микроорганизмов;
- правильность формулировки выводов.
- аккуратность оформления лабораторных работ.

*Лабораторная работа должна быть защищена не позднее следующего лабораторного занятия.*

Реализация самостоятельной работы в форме коллоквиума и тестирования предполагает проработку конспекта лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, проработать вопросы для подготовки к лабораторным занятиям.

**Критерии оценивания коллоквиумов:**

- активность в обсуждении вопросов;
- доля правильных ответов, полнота и логика изложения;
- иллюстрация ответа примерами с использованием данных, полученных при выполнении лабораторных работ.

**Критерии оценивания тестирования:** итоговая сумма баллов рассчитывается в соответствии с количеством правильных ответов в процентном соотношении от максимального балла за данный тип задания.

Темы лекций и лабораторных занятий, список основной и дополнительной литературы указаны в рабочей программе дисциплины (<https://sveden.utmn.ru/sveden/education/eduop/>), размещены в системе modeus (<https://utmn.modeus.org>). Методики лабораторных работ изложены в источнике: Колоколова, Наталья Николаевна. Микробиология: учебно-методические указания к лабораторным занятиям для студентов подготовки направления 06.03.01 Биология и специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика очной формы обучения / Н. Н. Колоколова, Л. Ф. Косолапова; [отв. ред. Н. А. Боме]; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т. – Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018 – 72 с. – 2-Лицензионный договор № 678/2018-07-19. – Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). – <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kolokolova\\_Kosolapova\\_678\\_metod\\_2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kolokolova_Kosolapova_678_metod_2018.pdf)>. (дата обращения: 17.05.2024).

#### 4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Критерии освоения МУП "Микробиология и вирусология" согласно балльно-рейтинговой системе:

- 61-75 баллов (пороговый) – 3 (удовлетворительно);
- 76-90 баллов (базовый) – 4 (хорошо);
- 91-100 баллов (повышенный) – 5 (отлично).

В случае, когда студент набирает меньше 60 (от 0 до 60 баллов) промежуточная аттестация проводится в стиле экзамена по билетам, состоящих из трех вопросов, третий относится к выполненным лабораторным работам (№ 54, например: Этапы приготовления фиксированных окрашенных препаратов микроорганизмов, Методы определения численности микроорганизмов в воздухе, Симбиотические азотфиксирующие бактерии и т.п.).

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение года и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Перед экзаменом рекомендуется перечитать соответствующий материал по учебникам, приведенным в списке основной и дополнительной литературы, лекциям, проработать вопросы, приведенные ниже.

**Критерии оценивания ответа на билет:**

- полнота, системность и обобщенность знаний;
- владение терминологией;

- четкость и логика формулировки ответов на теоретические вопросы;
- знание основных понятий и терминов, используемых в лабораторной работе;
- владение ходом выполнения эксперимента.

### Вопросы к экзамену:

1. Предмет и методы микробиологии; ее место в современной биологии.
2. Общие свойства микроорганизмов.
3. Методы микробиологических исследований.
4. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы; сходство и основные различия.
5. Накопительные и чистые культуры микроорганизмов, определение понятий, способ получения.
6. Натуральные, синтетические и полусинтетические среды для культивирования микроорганизмов.
7. Методы стерилизации сред, посуды и инструментов.
8. Основные структуры бактериальной клетки. Форма бактерий.
9. Строение муреина. Организация клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
10. Организация клеточной стенки архебактерий. L-формы бактерий и микоплазмы.
11. Жгутики бактерий, расположение, механизм движения.
12. Фимбрии и пили бактерий: строение и функции.
13. Капсулы, слизистые слои и чехлы бактерий: строение и функции; применение капсульных микроорганизмов в промышленности.
14. Цитоплазматическая мембрана бактериальной клетки. Химический состав, структура, функции.
15. Особенности организации ядерного аппарата бактерий.
16. Запасные вещества и другие внутриклеточные включения бактерий.
17. Спорообразование у бактерий. Строение и функции эндоспор, этапы эндоспорообразования.
18. Механизм питания микроорганизмов. Поступление питательных веществ в бактериальную клетку.
19. Типы питания микроорганизмов.
20. Пути метаболизма глюкозы у микроорганизмов.
21. Биологическая сущность брожения. Двухфазность брожения. Классы брожений, практическое использование.
22. Молочнокислородное гомо- и гетероферментативное брожение. Биология микроорганизмов, роль в природе, практическое использование.
23. Спиртовое брожение, биология микроорганизмов, практическое использование.
24. Маслянокислородное брожение, биологические особенности микроорганизмов, распространение и роль в природе.
25. Пропионовокислородное брожение и микроорганизмы, его вызывающие, распространение и применение в промышленности.
26. Неполные окисления. Уксуснокислые бактерии, их биологические особенности, распространение и использование в промышленности.
27. Способы получения энергии прокариотами. Отношение микроорганизмов к кислороду.
28. Аэробное и анаэробное дыхание. Типы анаэробного дыхания.
29. Сульфатредукция (ассимиляционная и диссимиляционная), биология сульфатвосстанавливающих бактерий, распространение и роль в природе.
30. Ассимиляционная и диссимиляционная нитратредукция. Биология и распространение денитрификаторов, роль в природе.
31. Метанобразующие бактерии и их особенности, распространение и роль в природе, практическое использование.
32. Микроорганизмы (метилотрофы), окисляющие одноуглеродные соединения, практическое использование.

33. Хемоорганотрофия и хемолитотрофия. Определение понятий, примеры. Общая характеристика хемолитотрофов.
34. Нитрификация: особенности процесса, биология бактерий, значение этого процесса в природе. Гетеротрофная нитрификация.
35. Карбоксидобактерии, их биология и роль в природе, практическое использование.
36. Водородные бактерии, биология, распространение и роль в природе, практическое использование.
37. Серобактерии, биологические особенности, распространение и роль в природе. Использование в биометаллургии.
38. Железобактерии: особенности строения и метаболизма, распространение и роль в природе. Бактериальное выщелачивание металлов.
39. Архебактерии, представители, особенности строения и метаболизма.
40. Фототрофы. Состав, организация и функции фотосинтезирующего аппарата бактерий.
41. Аноксигенный фотосинтез, биология фототрофных бактерий, роль в природе.
42. Галобактерии, особенности строения, распространение, использование световой энергии галобактериями.
43. Плазмиды бактерий, классификация, функции.
44. Конъюгация. Особенности полового процесса у прокариот.
45. Трансдукция, различные типы трансдукции, значение этого процесса в природе.
46. Трансформация микроорганизмов.
47. Вирусы, основные их свойства. Строение вириона.
48. Типы взаимодействия вируса и клетки. Продуктивный тип взаимодействия.
49. Репродукция РНК-содержащих вирусов.
50. Умеренные вирусы, их развитие. Лизогения.
51. Бактериофаги, строение Т-четных фагов. Размножение вирулентного фага, литический цикл взаимодействия вируса с клеткой.
52. Азотфиксирующие микроорганизмы. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы, их роль в природе, использование в сельском хозяйстве.
53. Антибиотики. Классификация, механизм действия. Причины возникновения устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.
54. Лабораторные работы и методики их выполнения.

### **Рекомендуемая литература:**

Колоколова, Наталья Николаевна. Микробиология: учебно-методические указания к лабораторным занятиям для студентов подготовки направления 06.03.01 Биология и специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика очной формы обучения / Н. Н. Колоколова, Л. Ф. Косолапова; [отв. ред. Н. А. Боме]; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т. – Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018 – 72 с. – 2-Лицензионный договор № 678/2018-07-19. – Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). –  
 <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kolokolova\\_Kosolapova\\_678\\_metod\\_2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kolokolova_Kosolapova_678_metod_2018.pdf)>. (дата обращения: 17.05.2024)

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> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией: учебное пособие / С.А. Павлович. – Минск: Высшая школа, 2013. – 800 с. – ISBN 978-985-06-2237-2. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL:

<https://www.iprbookshop.ru/24067.html> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Куранова, Н.Г. Микробиология. Ч. 2. Метаболизм прокариот: учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. – Москва: Прометей, 2017. – 100 с. – ISBN 978-5-906879-11-0. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94459.html> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Кисленко, В.Н. Микробиология. Практикум: учебное пособие / В.Н. Кисленко. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 239 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1016621. – ISBN 978-5-16-015071-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1505323> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для бакалавров / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. М.: Юрайт, 2012. – 445 с. ГРИФ УМО.

Нетрусов, А. И. Микробиология: учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология" и биол. спец. / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М.: Академия, 2006. – 352 с. ГРИФ МО.

Гусев, М. В. Микробиология: учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология" и биол. спец. / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. М.: Академия, 2007. – 464 с. ГРИФ МО.

Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология", спец. "Микробиология" / ред. А. И. Нетрусов. – М.: Академия, 2005. – 608 с.

Колоколова, Н.Н. Микроорганизмы в природных ценозах: учебное пособие / Н.Н. Колоколова. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. –136 с.

#### Интернет-ресурсы:

[www.microbiologu.ru](http://www.microbiologu.ru)

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

[www.bse.sci-lib.com](http://www.bse.sci-lib.com)

[www.medbook.net.ru](http://www.medbook.net.ru)

<https://cyberleninka.ru/>