

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра общей и клинической фармакологии с курсом микробиологии

И.С. Немова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 06.04.01 – «БИОЛОГИЯ»
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МИКРОБИОЛОГИЯ»**

Ульяновск, 2024

УДК 612.017.1(075.8)

ББК 28.073 я73 Я93

М 54

*Печатается по решению Ученого совета
Института медицины и экологии
Ульяновского государственного университета*

Рецензент – профессор, доктор медицинских наук Нестеров А.С.

Немова И.С.

М 54 Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 06.04.01 «Биология» к практическим занятиям по дисциплине «Микробиология» / Немова И.С.. – Ульяновск, УлГУ, 2024.

Методическое пособие подготовлено в соответствии с рабочей программой дисциплины "Микробиология". Методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 06.04.01 – «Биология».

©Немова И.С., 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Введение	5
Тема 1. Предмет и задачи микробиологии. Классификация и морфология бактерий. Микроскопический метод исследования.	7
Тема 2. Промышленная микробиология и биотехнология как наука и сфера производства. Микроорганизмы — основной объект биотехнологии.	8
Тема 3. Физиология микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Питание бактерий	9
Тема 4. Дыхание бактерий. Энергетический обмен. Использование брожений и других процессов метаболизма.	11
Тема 5. Способы культивирования анаэробных бактерий. Культурально- биохимический метод исследования.	11
Тема 6. Общая вирусология. Бактериофаги. Открытие вирусов, классификация. Практическое значение фагов в биологии и медицине.	12
Тема 7. Генетика микроорганизмов. Молекулярно-биологические методы диагностики	13
Тема 8. Микроэкология организма человека. Нормальная микрофлора. Дисбиоз. Физиология биопленок. Производство препаратов, нормализующих микрофлору кишечника.	14
Тема 9. Микробиологические основы антимикробной терапии. Получение антибиотиков. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам	15
Перечень вопросов к зачету	16
Список литературы	19

Пояснительная записка

Методические рекомендации предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся во внеаудиторное время при освоении учебной дисциплины «Микробиология». Данная дисциплина является частью ОПОП специальности 06.04.01 «Биология».

Самостоятельная внеаудиторная работа – это планируемая в рамках учебного плана деятельность обучающихся, которая осуществляется по заданию, при методическом руководстве и контроле преподавателя, но без непосредственного участия.

Цель самостоятельной внеаудиторной работы – овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Задачи организации самостоятельной внеаудиторной работы в том, чтобы:

1. Мотивировать обучающихся к освоению учебных программ.
2. Расширить кругозор студентов, углубить их знания, развить умения исследовательской деятельности, проявить элементы творчества.
3. Способствовать развитию общих и профессиональных компетенций.
4. Создать условия для формирования способности обучающихся к самообразованию, самоуправлению и саморазвитию.

Для внеаудиторного изучения предлагаются вопросы по темам, основной материал которых не может быть в достаточном объеме рассмотрен на аудиторных занятиях.

На первой лекции преподаватель объясняет ординаторам, что такое внеаудиторные занятия, как их выполнять, чем пользоваться при выполнении, как оцениваются выполненные задания.

Внеаудиторные задания выполняются к соответствующему итоговому контролю.

При подготовке к практическому занятию ординаторам предлагается воспользоваться библиографическим списком, указанная литература которого находится в фондах научной библиотеки УлГУ или в базах электронных библиотечных систем.

ВВЕДЕНИЕ

В дисциплине изучаются основные понятия и термины микробиологии, студенту прививают навыки научного представления о роли микроорганизмов в возникновении инфекционных заболеваний человека.

Цели освоения дисциплины: формирование у студентов систему профессиональных знаний и компетенций в области биофарминжиниринга – научного представления о роли микроорганизмов в этиологии и патогенезе заболеваний человека. Освоение важнейших методов микробиологической диагностики нозологических заболеваний, что подготовит студента к дальнейшему изучению комплекса медико-биологических, профилактических учебных дисциплин по специальности 06.04.01 «Биология».

Задачи освоения дисциплины: приобретение магистрантами необходимых теоретические знания в области культивирования и закономерностей роста прокариот и эукариот как объектов биотехнологии; способствовать выработке у студентов навыков исследовательской деятельности и самостоятельного научного обоснования, используемых методов и методологических подходов к селекции штаммов, формированию питательных сред, условий культивирования и хранения микробных препаратов

Написание реферативного исследования требует самостоятельности и творческого подхода. Основной целью работы является раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом, по согласованию с преподавателем. При написании реферата используется учебная и научная литература и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов, которые доступны на сайтах научных баз данных, поисковых систем. Объем реферата должен составлять не менее 10 машинописных страниц, сдан и защищен согласно графику самостоятельной работы студентов. Реферат включает следующие структурные элементы: - титульный лист; - содержание; - введение; - обзор литературы; - заключение; - библиографический список; - приложения.

Титульный лист. На титульном листе указывают наименование высшего учебного заведения, факультет, кафедру, на которой было выдано задание, тему, фамилию и инициалы студента, ученую степень и ученое звание, фамилию и инициалы научного руководителя, город и год выполнения работы.

Содержание. В содержании представлены названия всех разделов и подразделов работы, каждое из которых печатается с новой строки. В конце строки ставят номер страницы, на которой напечатана данная рубрика в тексте. Номера страниц печатают вблизи правого поля, все на одинаковом расстоянии от края страницы. Следует обратить внимание, что названия разделов и подразделов в оглавлении должно точно соответствовать заголовкам текста.

Введение. Первым разделом реферативной работы является введение. Во введении обосновывают актуальность рассматриваемой темы, пути развития на современном этапе, имеющиеся проблемы и способы их разрешения. Объем данного раздела не должен превышать 1,5 – 3 страниц машинописного текста.

Обзор литературы. Обзор научной литературы по теме иллюстрирует способность автора творчески анализировать имеющиеся данные, выделять главное и определять пути поиска литературы по конкретным вопросам.

Заключение. Работа должна приобрести законченный вид, чтобы читатель смог быстро уяснить суть рассматриваемого вопроса без чтения основного текста. В заключении автор излагает суть работы, формулирует краткие выводы по изложенному материалу и приводит собственную точку зрения на представленные в работе проблемы. Выводы должны быть четкими и информативными.

Перечень используемой литературы. Оформляется в соответствии с существующими требованиями в соответствии с ГОСТ.

Приложения. В случае необходимости. Защита реферата проводится согласно графику учебного процесса. Для защиты реферата студент готовит презентационные материалы, оформленные в виде последовательности слайдов, демонстрируемых на экранах для аудитории слушателей. Выполняемые рефераты оформляются в соответствии с общими требованиями к построению, изложению и оформлению текстовых документов учебной и научной деятельности и сдаются преподавателю согласно графику выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа №1

Раздел 1. *Общая микробиология*

Тема 1. Предмет и задачи микробиологии. Классификация и морфология бактерий. Микроскопический метод исследования.

Цель занятия – сформировать знания об основных понятиях микробиологии.

Задачи занятия:

1. Изучить основные этапы развития микробиологии.
2. Рассмотреть классификацию микроорганизмов.

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Виды современной микроскопии.
2. Систематика микроорганизмов.

Тестовые задания:

1. *Микробиология – это*
 - а) наука, изучающая жизнь и свойства микробов
 - б) наука, изучающая многообразие живых организмов
 - в) наука, изучающая развитие биологии как науки
 - г) наука, изучающая круговорот веществ в природе
2. *Одноклеточные или многоклеточные низшие растительные организмы- это*
 - а) дрожжи;
 - б) вирусы;
 - в) бактерии;
 - г) плесневые грибы
3. *Одноклеточные неподвижные микроорганизмы – это*
 - а) дрожжи;
 - б) вирусы;
 - в) грибы;
 - г) бактерии.
4. *Ученый, который открыл микробы:*
 - а) Р.Кох;
 - б) И.Мечников;
 - в) Антоний Левенгук;
 - г) Л. Пастер.
5. *Частицы, не имеющие клеточного строения – это:*
 - а) вирусы.;
 - б) грибы;
 - в) бактерии.
6. *Вредные микробы участвуют в процессе:*
 - а) гниения;
 - б) производства сыра;
 - в) квашения капусты.
7. *Обработка мазка раствором малахитовой зелени и дополнительное окрашивание водным раствором сафранина характерно для:*
 - а) метода Меллера;
 - б) метода Муромцева;
 - в) метода Романовского-Гимза
 - г) метода Шеффера-Фултона.

8. Бактерии, имеющие на одном или обоих концах тела пучок жгутиков, называются::
а) монотрихами;
б) лофотрихами.
9. Скопления бактерий, напоминающие внешне грозди винограда, называются:
а) стафилококки
б) сарцины
в) спириллы
г) стрептококки
10. В процентном соотношении вода в микробной клетке составляет::
а) 80-90%;
б) до 50%;
в) 60-70%;
г) 30%

Самостоятельная работа №2

Тема 2. Промышленная микробиология и биотехнология как наука и сфера производства. Микроорганизмы — основной объект биотехнологии.

Цель занятия – сформировать знания о микроорганизмах как основных объектах биотехнологии.

Задачи занятия:

1. Изучить историю развития промышленной микробиологии и биотехнологии.
2. Рассмотреть технологические схемы микробиологических производств

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Микробиологическая промышленность — стержень современной биотехнологии.
2. Понятие о бионанотехнологии и нанобиотехнологии.

Тестовые задания:

1. *Оптимальная температура развития для большинства микроорганизмов:*
а) 0-5°C
б) 5-15°C
в) 35-37°C
г) 25-35°C
2. *Основными факторами, влияющими на жизнедеятельность микробов, являются:*
а) способы дыхания, питания
б) температура, влажность, действие света, характер питательной среды
в) способы размножения, характер среды
г) влажность, температура, способ дыхания.
3. *Сапрофиты:*
а) микроорганизмы, обитающие во внешней среде и использующие органические вещества мертвых субстратов;
б) микроорганизмы, обитающие на поверхности или внутри другого организма – хозяина и питающиеся за его счет;
в) микроорганизмы, способные к обитанию, как в организме своего хозяина, так и во внешней среде;

- г) микроорганизмы, способные культивироваться на простых питательных средах
4. *Термофилы-это бактерии, развивающиеся при температуре:*
- а) 30-40 градусов
 - б) 0-10 градусов
 - в) 50-70 градусов
 - г) 70-80 градусов
5. *Микроорганизмы, занимающие промежуточное положение между плесневыми грибами и бактериями:*
- а) дрожжи
 - б) плесени
 - в) микоплазмы
 - г) актиномицеты.
6. *Олиготрофные микроорганизмы почвы - это:*
- а) микроорганизмы, способные ассимилировать органические соединения из растворов низкой концентрации
 - б) микроорганизмы, способные получать необходимую им энергию от окисления минеральных соединений
 - в) микроорганизмы, разлагающие органические соединения растительного и животного происхождения
 - г) микроорганизмы, способные разлагать перегнойные соединения почвы
7. *К физическим средствам дезинфекции относятся:*
- а) соли тяжелых металлов
 - б) термофильные микробы
 - в) гамма лучи и ультразвук**
 - г) патогенные грибы
8. *Микроорганизмы, разлагающие органические соединения растительного и животного происхождения - это:*
- а) сапрофиты
 - б) олиготрофы
 - в) аэробы
 - г) анаэробы
9. *Микроорганизмы, развивающиеся на поверхности растений, называются:*
- а) Бактериофагами
 - б) Олиготрофами
 - в) эпифитами**
 - г) актономицетами.
10. *Нагревание до 1200 в паровом котле, как способ стерилизации - ввёл в практику:*
- а) Р. Кох
 - б) Ш. Китазато
 - в) Д. Листер
 - г) Л. Пастер**
 - д) Н.И Пирогов

Самостоятельная работа №3

Тема 3. Физиология микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Питание бактерий.

Цель занятия – сформировать знания о механизмах питания.

Задачи занятия:

1. Изучить виды микроорганизмов по типам питания.
2. Рассмотреть классификацию питательных сред.

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Фазы роста на искусственной питательной среде.
2. Методы стерилизации.

Тестовые задания:

1. *Бактерии наиболее биохимически активны в:*
 - а) лаг-фазе
 - б) логарифмической фазе**
 - в) стационарной фазе
 - г) фазе отмирания
 - д) фазе спорообразования
2. *Потребность микроорганизмов в факторах роста:*
 - а) аэротолерантность
 - б) паразитизм
 - в) прототрофность
 - г) инфекционность
 - д) ауксотрофность**
3. *Клинически значимые виды микроорганизмов в основном:*
 - а) сапрофиты
 - б) метатрофы
 - в) ауксотрофы**
 - г) фототрофы
 - д) аутоотрофы
4. *Ферменты, постоянно синтезирующиеся в микробных клетках:*
 - а) протеолитические
 - б) сахаролитические
 - г) индуцибельные
 - д) конститутивные**
 - е) все вышеназванные
5. *Ферменты, синтез которых зависит от наличия субстрата:*
 - а) индуцибельные**
 - б) конститутивные
 - в) экзоферменты
 - г) эндоферменты
 - д) субстратные:
6. *О сахаролитической активности бактерий свидетельствует*
 - а) взаимодействие с Аг во внешней среде;
 - б) секретирование эпителиальными клетками;
 - в) входит в состав слёзной жидкости;
 - г) проникает через плацентарный барьер;
 - д) обуславливает антителозависимую цитотоксичность;
 - е) синтезируется плазматическими клетками.
7. *Критерий учёта при определении протеолитических свойств бактерий на МПБ:*
 - а) образование аминокислот
 - б) наличие и характер роста
 - в) образование кислых продуктов метаболизма
 - г) образование сероводорода, индола**
 - д) образование протеаз

8. Ферменты в химическом отношении:

- а) субстрат
- б) метаболит**
- в) изотопы
- г) кофактор
- д) прионы

9. Вторичные метаболиты микроорганизмов:

- а) АТФ
- б) антибиотики
- в) нуклеиновые кислоты**
- г) липиды
- д) шапероны

10. Микроорганизмы одного вида или подвида, выращенные в лабораторных условиях на искусственных питательных средах:

- а) чистая культура
- б) смешанная культура
- в) клон
- г) штамм

Самостоятельная работа №4

Тема №4 Дыхание бактерий. Энергетический обмен. Использование брожений и других процессов метаболизма.

Цель занятия – сформировать знания об энергетическом обмене микроорганизмов.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть механизмы дыхания..
2. Изучить механизм брожения.

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Дыхание факультативных анаэробов.
2. Использование брожения в биотехнологии..

Ситуационные задачи:

1. Получение посевного материала и проведение периодического и непрерывного культивирования
2. Изучить требования к сырью, виды сырья, используемые в биотехнологии.

Самостоятельная работа №5

Тема №5. Способы культивирования анаэробных бактерий. Культурально-биохимический метод исследования

Цель занятия – сформировать знания о методах культивирования микроорганизмов.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть методы культивирования анаэробных бактерий.
2. Изучить культурально-биохимический метод исследования.

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Идентификация выделенной чистой культуры бактерий.
2. Выделение чистой культуры анаэробов.

Ситуационные задачи:

1. Установление принадлежности бактерий к той или иной группе осуществляется путем изучения морфологических, культуральных, биохимических и других свойств бактерий.

Вопросы:

1. Что такое номенклатура бактерий?
 2. Какие таксономические категории используются в бактериологии?
 3. К каким царствам относятся микробы?.
 4. Каков механизм передачи инфекции?
 5. Как и где лечить больного?
 6. Какие меры профилактики необходимы в семье?
2. От больного из гноя выделены на кровяном агаре колонии стафилококков с четкой зоной гемолиза.

Вопросы:

1. Какие факторы патогенности можно выявлять на питательных средах?
2. Как определяют наличие факторов патогенности на питательных средах?

Самостоятельная работа №6

Тема №6. Общая вирусология. Бактериофаги. Открытие вирусов, классификация. Практическое значение фагов в биологии и медицине.

Цель занятия – сформировать знания о структуре и классификации вирусов.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть особенности биологических свойств вирусов.
2. Изучить строение фагов.

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Открытие вирусов.
2. . Практическое значение фагов в биологии и медицине

Ситуационные задачи:

1. Наиболее востребованной биологической системой для культивирования вирусов является культура клеток.

Вопросы:

- 1.Какие клеточные культуры используются в вирусологических исследованиях?

2. По каким феноменам судят о репродукции вирусов в культуре клеток?
Охарактеризуйте их

2. Среди возбудителей инфекционных заболеваний человека значительное место занимают вирусы - агенты, не имеющие клеточного строения.

Вопросы:

1. Опишите структуру вирусов.
2. Какие группы вирусов по структуре Вы знаете?
3. Какие биологические системы для репродукции вирусов существуют?
4. Что такое тип симметрии вирусов? Какие типы симметрии вирусов различают?
5. Какие геномы различают у вирусов?
6. Опишите жизненный цикл вирусов.

Самостоятельная работа №7

Тема №7. Генетика микроорганизмов. Молекулярно-биологические методы диагностики

Цель занятия – сформировать знания об особенностях генетики микроорганизмов.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть понятия «ген», «фенотип».
2. Изучить механизмы мутаций у микроорганизмов.

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Генетические рекомбинации.
2. Полимеразно-цепная реакция.

Ситуационные задачи:

1. Идентификация бактерий основана на изучении свойств бактерий. Свойства бактерий проявляются в результате биохимических реакций с участием ферментов, синтез которых определяется соответствующими генами, формирующими бактериальный геном.

Вопросы:

1. Чем представлен геном бактерий?
 2. Что представляет собой нуклеоид бактерий?
 3. Какие группы плазмид Вы знаете?
 4. Какие мобильные элементы генома выделяют?
2. В процессе эволюции бактерии часто меняют свои свойства. Изменение свойств бактерий затрудняет диагностику и лечение вызываемых заболеваний.

Вопросы:

1. Какие виды изменчивости бактерий Вы знаете? Что такое фенотипическая и генотипическая изменчивость?
2. Что такое мутации и рекомбинации?
3. Опишите механизмы переноса ДНК у бактерий.

Самостоятельная работа №8

Тема №8. Микроэкология организма человека. Нормальная микрофлора. Дисбиоз. Физиология биопленок. Производство препаратов, нормализующих микрофлору кишечника

Цель занятия – сформировать знания об экологии микроорганизмов.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть понятия «нормальная микрофлора», «дисбактериоз».
2. Изучить физиологию биопленок.

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Факторы, нарушающие нормальную микрофлору организма.
2. Пути коррекции дисбиоза.

Тестовые задания:

1. Нормальная микрофлора (микробиом) - это открытый микробиоценоз:
 - а) всех полостей человека
 - б) полостей человека, сообщающихся с внешней средой**
 - в) полостей человека, не сообщающихся с внешней средой
 - г) анаэробных микроорганизмов, населяющих различные биотопы
 - д) условно-патогенных микроорганизмов, населяющих различные биотопы
2. Нормальная микрофлора человека (микробиом):
 - а) формируется в период внутриутробного развития
 - б) есть во всех органах и тканях
 - в) формирует биопленки**
 - г) представлена только прокариотами
 - д) неизменна на протяжении жизни
3. Основоположник учения о нормальной микрофлоре:
 - а) П. В. Циклинская
 - б) Л. Г. Перетц
 - в) Р. Кох
 - г) И. И. Мечников**
 - д) Д. И. Ивановский
4. Биопленка – это:
 - а) рост изолированных колоний
 - б) сплошной рост бактерий на агаре
 - в) рост бактерий в бульоне
 - г) структурированное сообщество микробов на поверхности слизистых**
 - д) секреторные IgA на поверхности слизистых
5. Лекарственное средство, оказывающее нежелательное влияние на нормальную микрофлору:
 - а) антибиотики**
 - б) синбиотики
 - в) симбиотики
 - г) пробиотики
 - д) пребиотики

Самостоятельная работа №9

Тема №9. Микробиологические основы антимикробной терапии. Получение антибиотиков. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.

Цель занятия – сформировать знания об антимикробной терапии.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть особенности получения антибиотиков.
2. Изучить методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.

Проработка учебного материала по тематикам:

1. Классификация антибиотиков: по происхождению, способу получения, действию на микроорганизм, антимикробному спектру.
2. Механизм действия антибиотиков на клетки микроорганизмов.

Ситуационная задача:

1. В больницу поступил больной с диагнозом “Стафилококковая пневмония”. С целью выбора эффективного антибиотика для лечения больного признано целесообразным определить антибиотикограмму возбудителя.

Вопросы:

1. Какие методы используют для определения чувствительности бактерий к антибиотикам?
2. Опишите принципы методов и интерпретации результатов.
3. Какой показатель учитывается при постановке диско-диффузионного метода?

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет изучения медицинской микробиологии и ее значение для практического здравоохранения.
2. Система и номенклатура микроорганизмов.
3. Виды микробиологических лабораторий, правила работы в них. Методы микробиологии.
4. Техника приготовления мазков. Простые и сложные методы окраски. Механизм окрашивания мазков. Тинкториальные свойства микроорганизмов.
5. Световой микроскоп, его основные характеристики. Виды световой микроскопии (темнопольная, фазово-контрастная, люминисцентная). Иммерсионная микроскопия, принцип. Порядок проведения иммерсионной микроскопии. Электронная микроскопия.
6. Формы и размеры бактерий.
7. Химический состав и физические свойства бактериальных клеток.
8. Структура бактериальной клетки: ядерный аппарат, цитоплазма, рибосомы. Их строение, функции и методы выявления.
9. Оболочка бактерий: цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка, капсула. Строение, функции и методы выявления.
10. Жгутики и реснички. Их строение, функции и методы выявления.
11. Споры. Их роль и особенности строения. Спорообразование. Методы выявления спор.
12. Промышленная микробиология. Понятие, цели и задачи. Биотехнология как наука и сфера производства.
13. История развития промышленной микробиологии и биотехнологии.
14. Роль промышленной микробиологии и биотехнологии в промышленности, в сельском хозяйстве. Основные направления развития биотехнологии.
15. Микробиологическая промышленность — стержень современной биотехнологии.
16. Технологическая схема микробиологических производств.
17. Типовая схема биотехнологического производства. Биологические агенты, сырье.
18. Понятие анаболизма и катаболизма.
19. Механизм питания бактерий.
20. Аутотрофы и гетеротрофы, ауксотрофы и прототрофы.
21. Требования к искусственным питательным средам.

22. Классификация питательных сред.
23. Простые и сложные питательные среды.
24. Стерилизация и дезинфекция. Методы стерилизации.
25. Методика посева на искусственные питательные среды.
26. Фазы роста на искусственной питательной среде.
27. Аэробы и анаэробы.
28. Механизм дыхания бактерий. Энергетический обмен.
29. Использование брожений и других процессов метаболизма.
30. Методы культивирования анаэробных бактерий: питательные среды, аппаратура.
31. Выделение чистой культуры анаэробов.
32. Идентификация выделенной чистой культуры бактерий.
33. Основные группы ферментов бактерий.
34. Определение сахаролитических свойств бактерий.
35. Определение протеолитических ферментов.
36. Выделение пептолитических ферментов.
37. Классификация вирусов. Понятие вируса и вириона.
38. Морфология вирусов. Функции ДНК и РНК (- нить, + нить).
39. Химический состав нуклеопротеида. Ферменты.
40. Методы культивирования вирусов.
41. Взаимодействие вируса с клеткой. Механизм транскрипции и репликации вирусного генома.
42. Механизм интеграции ДНК и РНК вируса в геном клетки.
43. Пути передачи вирусных инфекций.
44. Морфология фагов.
45. Механизм взаимодействия фагов с бактериальной клеткой.
46. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогения.
47. Титр фага. Методы определения.
48. Принцип получения культуры фагов. Применение в медицине.
49. Организация генетического аппарата у бактерий. Генотип и фенотип.
50. Внехромосомные факторы: плазмиды у бактерий, их роль: транспозоны: Is – последовательности.
51. Формы изменчивости у микроорганизмов.
52. Мутации, виды мутаций у бактерий.
53. Генетические рекомбинации у бактерий (трансформация, трансдукция, конъюгация).
54. Понятие о модификациях.

55. Практическое использование генной инженерии.
56. Теоретическое и практическое значение учения о генетики.
57. Нормальная микрофлора организма человека и ее значение. Гнотобиология.
58. Физиология биопленок.
59. Факторы, нарушающие нормальную микрофлору организма. Дисбиоз,
60. Пути коррекции дисбактериоза.
61. Производство препаратов, нормализующих микрофлору кишечника
62. Антибиотиках, их открытие.
63. Классификация антибиотиков: по происхождению, способу получения, действию на микроорганизм, антимикробному спектру.
64. Механизм действия антибиотиков на клетки микроорганизмов.
65. Принцип получения антибиотиков.
66. Единицы активности антибиотиков.
67. Механизм устойчивости бактерий к антибиотикам и способы борьбы с ними.
68. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.
69. Побочные действия антибиотиков.

Список рекомендуемой литературы

основная

1. Монтина И. М. Микробиология и основы вирусологии : учебное пособие / И. М. Монтина, Н. Н. Минина. - Омск : ОмГПУ, 2023. - 148 с. - Книга из коллекции ОмГПУ - Ветеринария и сельское хозяйство. - URL: <https://e.lanbook.com/book/416564>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/416564.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8268-2374-3.
2. Зверев В.В Микробиология, вирусология : учебное пособие / В.В. Зверев, М.Н. Бойченко ; Зверев В.В.; Бойченко М.Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 368 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452059.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9704-5205-9.

дополнительная

1. Грамматикова Н. Э. Микробиология и промышленная санитария на биофармацевтических производствах: Практикум / Н. Э. Грамматикова, М. С. Золотарева, С. А. Кедик. - Москва : РТУ МИРЭА, 2023. - 108 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Медицина. - СЭБ. - URL: <https://e.lanbook.com/book/368858>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/368858.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7339-1834-1.
2. Ермаков В. В. Микробиология и иммунология : практикум / В. В. Ермаков. - Самара : СамГАУ, 2024. - 146 с. - Книга из коллекции СамГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. - URL: <https://e.lanbook.com/book/408143>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/408143.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-88575-739-3.

учебно-методическая (разработанная НПП, реализующими ОПОП ВО)

1. Немова И. С. Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 06.04.01 «Биология» к практическим занятиям по дисциплине «Микробиология» / И. С. Немова ; Ульянов. гос. ун-т. - 2024