

Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»  
Кафедра медицинской биологии с курсом микробиологии и вирусологии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ»  
(ОБЩИЙ КУРС)

Студента группы \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество

Преподаватель \_\_\_\_\_

Чебоксары, 2022

## Занятие № 1 (общий курс)

**Тема: Знакомство с оборудованием микробиологической лаборатории. Методы микробиологических исследований. Виды микроскопии. Морфология бактерий. Методы окраски.**

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Предмет и задачи медицинской микробиологии.
2. История развития микробиологии.
3. Оборудование микробиологической лаборатории, правила работы в ней.
4. Методы микробиологических исследований.
5. Классификация микроорганизмов.
6. Морфология микроорганизмов.
7. Техника приготовления мазков.
8. Простые методы окраски (фуксином, по Бурри).
9. Сложные методы окраски (по Граму).

### **Программа лабораторного занятия:**

1. Знакомство с микробиологической лабораторией и правилами работы в ней.
2. Просмотр учебного фильма «Приготовление мазков и их окраска».
3. Изучить иллюстрационный материал по теме занятия.
4. Изучить препарат, приготовленный из культуры сарцины, окрашенной фуксином, зарисовать.
5. Изучить препарат, приготовленный из культуры стафилококка, окрашенного по Бурри, зарисовать.
6. Изучить препарат, приготовленный из культуры стафилококка, окрашенного по Граму, зарисовать.
7. Изучить препарат, приготовленный из культуры кишечной палочки, окрашенной по Граму, зарисовать.

## Занятие №2 (общий курс)

### Тема: **Морфология бактерий. Строение бактериальной клетки. Сложные методы окраски. Виды микроскопии.**

#### **Вопросы для устного опроса:**

1. Классификация микроорганизмов.
2. Морфология микроорганизмов.
3. Особенности работы с иммерсионным объективом. Ошибки при работе. Уход за микроскопом.
4. Техника приготовления мазков.
5. Простые (фуксином, по Бурри) и сложные методы окраски (по Граму).
6. Строение бактериальной клетки: нуклеоид, цитоплазма и ее органоиды, методы их выявления.
7. Строение бактериальной оболочки, методы ее выявления (окраска по Граму).
8. Протопласты и сферопласты, L-формы бактерий.
9. Жгутики бактериальной клетки, их функции.
10. Методы изучения подвижности бактерий.
11. Зерна валютина. Окраска зерен валютина по Нейссеру.
12. Споры бактериальной клетки. Процессы спорообразования и прорастания споры.
13. Методы выявления спор бактерий. Окраска спор по методу Ожешко.
14. Капсулы бактерий.
15. Методы выявления капсул бактериальной клетки: окраска по Бурри-Гинсу.
16. Окраска кислотоустойчивых бактерий.
17. Принципы фазовоконтрастной и темнопольной микроскопии.
18. Люминесцентная и электронная микроскопия.

#### **Программа лабораторного занятия:**

1. Изучить препарат, приготовленный из культуры бактерии, имеющей зерна валютина, окрашенной по Нейссеру, зарисовать.
2. Изучить препарат, приготовленный из культуры споровой бактерии, окрашенной по Ожешко, зарисовать.
3. Изучить препарат, приготовленный из культуры споровой бактерии, окрашенной по Граму, зарисовать.
4. Изучить препарат, приготовленный из культуры капсульной бактерии, окрашенной по Бурри-Гинсу, зарисовать.
5. Изучить препарат, приготовленный из культуры микробактерий туберкулеза, окрашенных по Цилю-Нильсену, зарисовать.

## Занятие № 3(общий курс)

### Тема: **Морфология и классификация микроорганизмов.**

#### **Вопросы для устного опроса:**

1. Морфология и классификация актиномицетов.
2. Классификация и морфология спирохет. Боррелии, трепонемы и лептоспиры. Методы изучения и окраски спирохет.
3. Классификация и морфология грибов, их строение. Методы изучения.
4. Классификация и строение простейших.
5. Классификация и строение риккетсий.
6. Классификация и строение микоплазм.
7. Классификация и строение хламидий.

#### **Программа лабораторного занятия:**

1. Изучить препарат, приготовленный из культуры актиномицетов, окрашенных по Граму, зарисовать.
2. Изучить препарат, приготовленный из культуры дрожжей, окрашенных метиленовой синью, зарисовать.
3. Изучить препарат, приготовленный из культуры дрожжеподобных грибов *Candida*, окрашенных по Граму, зарисовать.
4. Изучить рост грибов на среде Сабуро.
5. Изучить спорофоры плесневых грибов родов *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium* и зарисовать.
6. Изучить микрофотографии спирохет, зарисовать.
7. Изучить микрофотографии простейших, зарисовать.
8. Изучить препарат «Риккетсии в клетке», окрашенный по Здрадовскому, зарисовать.
9. Изучить электронные фотографии микоплазм и хламидий.

## Занятие № 4 (общий курс)

### Тема: **Питание микроорганизмов. Питательные среды. Выделение чистых культур аэробных бактерий.**

#### **Вопросы для устного опроса:**

1. Химический состав бактериальной клетки.
2. Типы питания микроорганизмов.
3. Факторы роста.
4. Транспорт питательных веществ.
5. Условия культивирования бактерий.
6. Питательные среды, их классификация. Приготовление простых питательных сред.
7. Этапы бактериологического исследования.
8. Методы выделения чистых культур аэробов.
9. Техника посева бактериальных культур на жидкие и плотные питательные среды.  
Техника пересевов с одной среды на другую.

#### **Программа лабораторного занятия:**

1. Ознакомиться с образцами и правилами приготовления простых и сложных питательных сред.
2. Ознакомиться с правилами подготовки материала к стерилизации. Подготовить к стерилизации пипетки, пробирки чашки Петри.
3. Просмотр учебного фильма «Техника посева бактериальных культур на жидкие и плотные питательные среды. Техника пересевов с одной среды на другую».
4. Изучить протокол «**Выделение чистых культур аэробных микроорганизмов**» (1, 2 день исследования), зарисовать.

### Занятие № 5 (общий курс)

## Тема: Выделение чистой культуры аэробов и анаэробов. Энергетический метаболизм (дыхание) микробов. Ферментативная активность микробов.

### Вопросы для устного опроса:

1. Дыхание бактерий. Понятие об аэробах и анаэробах.
2. Методы культивирования анаэробов. Особенности выделения чистых культур анаэробов.
3. Термостат и его устройство.
4. Микроанаэроостат и его устройство.
5. Ферменты микробов, их классификация.
6. Изучение биохимических свойств бактерий для дифференциально-диагностических целей. «Пестрый ряд».
7. Рост и размножение микроорганизмов на жидких и плотных питательных средах. Деление. Фазы развития бактериальной популяции.
8. Некультивируемые формы бактерий.

### Программа лабораторного занятия:

1. Изучить протокол «**Выделение чистых культур аэробных микроорганизмов**», (3,4 день исследования) зарисовать.
2. Оценить результаты посева выделенной культуры на «Пестрый ряд» и сделать заключение о ее видовой принадлежности, сравнив полученные результаты с «Определителем микроорганизмов Берджи»:

вид микроор-ма	глюкоза	лактоза	мальтоза	маннит	сахароза	Образование		Разжижение желатины
						индола	H <sub>2</sub> S	
Кишечная палочка	КГ	КГ	КГ	КГ	-	+	-	-
Стафилококк	К	К	К	К	К	-	+	+

3. Изучить протокол «**Выделение чистых культур анаэробных микроорганизмов**», зарисовать.

## Занятие № 6 (общий курс)

Итоговое занятие по темам «**Морфология и физиология микроорганизмов**».

### Вопросы для подготовки:

1. Предмет и задачи медицинской микробиологии.
2. Оборудование микробиологической лаборатории, правила работы в ней. Методы микробиологических исследований.
3. Особенности работы с иммерсионным объективом. Ошибки при работе. Уход за микроскопом.
4. Классификация микроорганизмов.
5. Морфология микроорганизмов.
6. Техника приготовления мазков.
7. Простые (фуксином, по Бурри) и сложные методы окраски (по Граму).
8. Строение бактериальной клетки: нуклеоид, цитоплазма и ее органоиды.
9. Строение бактериальной оболочки, методы ее выявления (окраска по Граму).
10. Протопласты и сферопласты, L-формы бактерий.
11. Жгутики бактериальной клетки, их функции.
12. Методы изучения подвижности бактерий.
13. Зерна валютина. Окраска зерен валютина по Нейссеру.
14. Споры бактериальной клетки. Процессы спорообразования и прорастания споры.
15. Методы выявления спор бактерий. Окраска спор по методу Ожешко.
16. Капсулы бактерий.
17. Методы выявления капсул бактериальной клетки: окраска по Бурри-Гинсу.
18. Окраска кислотоустойчивых бактерий.
19. Принципы фазовоконтрастной и темнопольной микроскопии.
20. Люминесцентная и электронная микроскопия.
21. Морфология и классификация актиномицетов.
22. Классификация и морфология спирохет. Боррелии, трепонемы и лептоспиры.
23. Методы изучения и окраски спирохет.
24. Классификация и морфология грибов, их строение. Методы изучения.
25. Классификация и строение простейших.
26. Классификация и строение риккетсий.
28. Классификация и строение микоплазм.
27. Классификация и строение хламидий.
28. Химический состав бактериальной клетки.
29. Типы питания микроорганизмов.
30. Факторы роста микроорганизмов.
31. Транспорт питательных веществ.
32. Условия культивирования бактерий.
33. Питательные среды, их классификация. Приготовление простых питательных сред.
34. Этапы бактериологического исследования.
35. Методы выделения чистых культур аэробов.
36. Техника посева бактериальных культур на жидкие и плотные питательные среды.
37. Техника пересевов с одной среды на другую.
40. Дыхание бактерий. Понятие об аэробах и анаэробах.
38. Методы культивирования и особенности выделения чистых культур анаэробов.
39. Термостат и его устройство.
40. Микроанаэроустат и его устройство.
41. Ферменты микробов, их классификация.
42. Изучение биохимических свойств бактерий для дифференциально-диагностических целей. «Пестрый ряд».
43. Рост и размножение микроорганизмов на жидких и плотных питательных средах. Деление. Фазы развития бактериальной популяции.
44. Некультивируемые формы бактерий.
45. Микробиологические термины по пройденным темам.
46. История развития микробиологии.

### Программа практического занятия:

1. Проверка рабочих тетрадей.
2. Опрос (устно/письменно).

## Занятие № 7 (общий курс)

Тема: **Классификация и строение вирусов. Методы культивирования вирусов.**

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Классификация и строение вирусов.
2. Химический состав вирионов. Репродукция вирусов. Продуктивная инфекция. Интегративная инфекция.
3. Методы культивирования вирусов. Изучение цитопатогенного действия вируса.
4. Прионы, их свойства.

### **Программа лабораторного занятия:**

1. Изучить электронные фотографии вирусов.
2. Ознакомиться с методами культивирования вирусов.
3. Изучить цитопатогенное действие вирусов (ЦПД).



Занятие № 8 (общий курс)

Тема: **Бактериофаг и его свойства. Определение активности бактериофагов.**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Бактериофаг, его основные свойства. Взаимодействие фага с клеткой.
2. Получение бактериофагов.
3. Определение активности бактериофагов.
4. Применение бактериофагов.
5. Фаготипирование бактерий.
6. Прионы, их свойства.

**Программа лабораторного занятия:**

1. Изучить действие бактериофага на культуру кишечной палочки на чашке с питательным агаром.

2. Определить активность эшерихиозного бактериофага по методу Грациа.

3. Определить активность стафилококкового бактериофага по методу Аппельмана:

Разведение фага	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	кф	кк
Питательный бульон (мл)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Стафилококковый бактериофаг	0,5→	→	→	→	→	→	→	→↓	0,5	-
Стафилококк (капли)	2	2	2	2	2	2	2	2 ↓	-	2

Дез. раствор

## Занятие № 9 (общий курс)

Тема: **Действие физических факторов внешней среды на микроорганизмы.  
Микрофлора воды, почвы и воздуха.**

### Вопросы для устного опроса:

1. Влияние факторов окружающей среды на микробы.
2. Понятие о стерилизации, методы стерилизации.
3. Микробные сообщества и взаимоотношения микроорганизмов.
4. Микрофлора воды. Методы исследования микрофлоры воды.
5. Микрофлора воздуха. Методы исследования микрофлоры воздуха.
6. Микрофлора почвы. Методы исследования микрофлоры почвы.

### Программа лабораторного занятия:

1. Ознакомиться с опытом определения микробного числа воздуха: посмотреть чашки с посевами, подсчитать микробное число воздуха в помещениях, где производили посев.
2. Ознакомиться с опытом определения **индекса бактерий группы кишечной палочки (БГКП)**: посев речной воды на среду Эйкмана в объемах 1, 0,1, 0,01 и 0,001 мл, пересев на среду Эндо, определение индекса БГКП.
3. Познакомиться с опытом определения микробного числа воды. Подсчитать **общее микробное число** водопроводной воды.
4. Изучить посевы отпечатков пальцев рук, губ и волос на чашки с питательной средой.

## Занятие № 10 (общий курс)

Тема: **Микрофлора организма человека. Эубиоз и дисбиоз.**

**Эубиотики, пробиотики, пребиотики, синбиотики. Полость рта – как экологическая ниша. Резидентная микрофлора полости рта, основные представители, их свойства. Зубной налет, механизм его формирования и особенности локализации.**

### Вопросы для устного опроса:

1. Естественная микрофлора тела человека, ее значение.
2. Характеристика основных микробиоценозов организма человека.
3. Эубиоз и дисбиоз. Лабораторная диагностика, коррекция и профилактика дисбиоза.
4. Эубиотики, пробиотики, пребиотики, синбиотики.
5. Полость рта – как экологическая ниша.
6. Общая характеристика микрофлоры полости рта.
7. Основные биотопы полости рта: слизистая оболочка, протоки слюнных желез, десневой желобок и десневая жидкость, слюна, зубной налет.
8. Зубной налет, механизм его формирования и особенности локализации.
9. Влияние физических, химических и др. факторов на состав микрофлоры полости рта.
10. Гигиеническое содержание полости рта.
11. Адгезия микробов к пломбировочным, реконструктивным и ортопедическим материалам.

### Программа лабораторного занятия:

1. Изучить иллюстрационный материал по теме занятия.
2. Заполнить таблицу «Состав микрофлоры основных биотопов полости рта».
3. Познакомиться с образцами препаратов, используемых для коррекции дисбиозов.
4. Промикроскопировать препараты из зубного налета, окрашенного по Граму, зарисовать.

## Занятие № 11 (общий курс)

Итоговое занятие №2 по темам « Вирусология. Экология микроорганизмов».

### Вопросы для подготовки:

1. Классификация и строение вирусов.
2. Химический состав вирионов. Репродукция вирусов. Продуктивная инфекция. Интегративная инфекция.
3. Методы культивирования вирусов. Изучение цитопатогенного действия вируса.
4. Прионы, их свойства.
5. Бактериофаг, его основные свойства. Взаимодействие фага с клеткой.
6. Получение бактериофагов.
7. Определение активности бактериофагов.
8. Применение бактериофагов.
9. Фаготипирование бактерий.
10. Влияние факторов окружающей среды на микробы.
11. Понятие о стерилизации, методы стерилизации.
12. Микробные сообщества и взаимоотношения микроорганизмов.
13. Микрофлора воды. Методы исследования микрофлоры воды.
14. Микрофлора воздуха. Методы исследования микрофлоры воздуха.
15. Микрофлора почвы. Методы исследования микрофлоры почвы.
16. Естественная микрофлора тела человека, ее значение.
17. Характеристика основных микробиоценозов организма человека.
18. Эубиоз и дисбиоз. Лабораторная диагностика, коррекция и профилактика дисбиоза.
19. Эубиотики, пробиотики, пребиотики, синбиотики.
20. Гнотобиология.
21. Полость рта – как экологическая ниша.
22. Общая характеристика микрофлоры полости рта.
23. Основные биотопы полости рта: слизистая оболочка, протоки слюнных желез, десневой желобок и десневая жидкость, слюна, зубной налет.
24. Зубной налет, механизм его формирования и особенности локализации.
25. Влияние физических, химических и др. факторов на состав микрофлоры полости рта.
26. Гигиеническое содержание полости рта.
27. Адгезия микробов к пломбировочным, реконструктивным и ортопедическим материалам.
28. Микробиологические термины по пройденным темам.

### Программа практического занятия:

1. Проверка рабочих тетрадей.
2. Опрос (устно/письменно).

## Занятие № 12 (общий курс)

Тема: **Генетика микроорганизмов. Генетические рекомбинации у бактерий. Основы популяционной генетики.**

### Вопросы для устного опроса:

1. Организация генетического материала у бактерий. Генотип. Фенотип. Генетические карты бактерий.
2. Внехромосомные факторы наследственности: плазмиды, транспозоны, IS-последовательности.
3. Мутации. Мутагены. Репарации.
4. Генетические рекомбинации: конъюгация, трансформация, трансдукция.

### Программа лабораторного занятия:

1. Учесть результаты **опыта конъюгации**, поставленного по схеме:

*Материал:* 1. Штамм *E. coli* Hfr  $thy^-$  - донор, нуждается в тиамине (выращен на МПА),  
2. Штамм *E. coli* F<sup>+</sup>  $trp^-$  реципиент (женский), нуждается в треонине и лейцине (выращен на МПА),  
3. Чашки с минимальной средой (оба штамма на ней не растут).

*Методика:* Сделать смыв культур физ. р-ром. Смешать по 0,5 мл суспензии каждого штамма и поставить в термостат как смесь, так и исходные пробирки на 30 мин. Затем сделать высев из 3-х пробирок на минимальную среду.

2. Учесть результаты **опыта трансформации**, поставленного по схеме:

*Материал:* 1. ДНК прототрофного штамма  
2. Штамм *Bac. Subtilis*-ауксотроф, нуждается в триптофане,  
3. Чашки с минимальной средой.

*Методика:* Сделать смыв культуры и разлить по 0,5 мл в две пробирки. В одну добавить 0,5 мл ДНК, в другую – 0,5 мл физ. р-ра; инкубировать в термостате 30 мин. После этого произвести высев петлей на чашки с минимальной средой.

3. Учесть результаты **опыта трансдукции**, поставленного по схеме:

*Материал:* 1. Штамм *E. coli*  $lac^-$  - не обладает способностью разлагать лактозу,  
2. Трансдуцирующий фаг из *E. coli*  $lac^+$ ,  
3. Среда Эндо.

*Методика:* Сделать смыв культуры и одну петлю его внести в пробирку с **трансдуцирующим фагом**. Смесь поместить в термостат на 30 мин. После инкубации произвести посев на чашку со средой Эндо на одну половину - *E. coli*  $lac^-$ , на вторую половину - смесь *E. coli*  $lac^-$  с трансдуцирующим фагом.

## Занятие № 13 (общий курс)

### Тема: **Генетика микроорганизмов (окончание). Понятие о бактериоцинах. Генная инженерия. Биотехнология.**

#### **Вопросы для устного опроса:**

1. Модификации. R-S-диссоциации.
2. Понятие о бактериоцинах.
3. Генетика вирусов.
4. Применение генетических методов в диагностике инфекционных болезней: полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ, метод молекулярной гибридизации.
5. Биотехнология. Генетическая инженерия.

#### **Программа лабораторного занятия:**

1. Учесть результаты опыта по определению **колициногенности** бактерий.
2. Изучить явление **диссоциации** у возбудителя дизентерии.
3. Ознакомиться с механизмом полимеразной цепной реакции.
4. Изучить механизм рестрикционного анализа и метода молекулярной гибридизации.

## Занятие № 14 (общий курс)

Тема: **Учение об инфекции. Возбудители инфекций и их свойства.**

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Определение, условия возникновения инфекции и пути передачи возбудителя.
2. Формы инфекции и их характеристика.
3. Периоды инфекционной болезни.
4. Патогенность, вирулентность и токсичность микроорганизмов.
5. Факторы вирулентности микробов.
6. Характеристика бактериальных токсинов.
7. Генетический контроль вирулентности и токсинообразования.
8. Инфекционные свойства вирусов и особенности вирусных инфекций.
9. Эволюция микробного паразитизма и происхождение патогенных микроорганизмов..
10. Экспериментальное заражение животных: как подготовить животное к заражению? Как произвести заражение подкожно, внутрибрюшинно, внутримышечно, интраназально?
11. Бактериологическое исследование трупа белых мышей: как произвести посев крови из сердца? Как приготовить мазок-отпечаток?

### **Программа лабораторного занятия:**

1. Просмотр учебного фильма «Экспериментальное заражение и вскрытие животных».

Занятие № 15 (общий курс)

Тема: **Антибиотики и химиотерапевтические препараты.**  
**Иммунобиологические препараты: вакцины, сыворотки.**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Антибиотики, классификации, способы применения, получение.
2. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
3. Химиотерапевтические препараты и механизмы их действия.
4. Проблемы химиотерапии вирусных инфекций.
5. Лекарственная устойчивость микробов, пути ее распространения, способы преодоления.
6. Вакцины.
7. Сыворотки.
8. Диагностические препараты: диагностикумы, диагностические сыворотки, бактериальные аллергены.

**Программа лабораторного занятия:**

1. Познакомиться с опытом определения чувствительности бактерий к антибиотикам методом дисков.
2. Учесть результаты опыта по **определению минимальной ингибирующей концентрации пенициллина** на бактериальные культуры методом **серийных разведений**.
3. Изучить иллюстративный материал «Антибиотики и механизм их действия».
4. Изучить образцы вакцин, сывороток, диагностических препаратов и бактериальных аллергенов.



Занятие № 16 (общий курс)  
**Итоговое занятие №3 по разделам**  
**«Генетика микроорганизмов», "Инфекция", «Антибиотики, химиотерапевтические препараты» и "Иммунобиологические препараты".**  
Список вопросов к итоговому занятию №3.

1. Организация генетического материала у бактерий. Генотип. Фенотип. Генетические карты бактерий.
2. Внехромосомные факторы наследственности: плазмиды, транспозоны, IS-последовательности.
3. Мутации. Мутагены. Репарации.
4. Генетические рекомбинации: конъюгация, трансформация, трансдукция.
5. Модификации. R-S-диссоциации.
6. Понятие о бактериоцинах.
7. Генетика вирусов.
8. Применение генетических методов в диагностике инфекционных болезней: полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ, метод молекулярной гибридизации.
9. Биотехнология. Генетическая инженерия.
10. Определение, условия возникновения инфекции и пути передачи возбудителя.
11. Формы инфекции и их характеристика.
12. Периоды инфекционной болезни.
13. Патогенность, вирулентность и токсичность микроорганизмов.
14. Факторы вирулентности микробов.
15. Характеристика бактериальных токсинов.
16. Генетический контроль вирулентности и токсинообразования.
17. Инфекционные свойства вирусов и особенности вирусных инфекций.
18. Эволюция микробного паразитизма и происхождение патогенных микроорганизмов.
19. Экспериментальное заражение животных: как подготовить животное к заражению? Как произвести заражение подкожно, внутрибрюшинно, внутримышечно, интраназально?
20. Бактериологическое исследование трупа белых мышей: как произвести посев крови из сердца? Как приготовить мазок-отпечаток?
21. Антибиотики, классификации, способы применения, получение.
22. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
23. Химиотерапевтические препараты и механизмы их действия.
24. Проблемы химиотерапии вирусных инфекций.
25. Лекарственная устойчивость микробов, пути ее распространения, способы преодоления.
26. Вакцины.
27. Сыворотки.
28. Диагностические препараты: диагностикумы, диагностические сыворотки, бактериальные аллергены.
29. Микробиологические термины по пройденным темам.

**Программа практического занятия:**

1. Проверка рабочих тетрадей.
2. Опрос (устно/письменно).