#### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

### ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

# «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ (БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

#### **УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой начального и среднепрофессионального образования И.И.Пятибратова 01.09, 2018г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.06 Микробиология и экология микроорганизмов

1. Шифр и наименование направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки: Биология. Экология.

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная/заочная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** начального и среднепрофессионального образования

6. Составитель программы:

Щербакова Валерия Ивановна, кандидат биологических наук, доцент

**7. Рекомендована:** рекомендована научно-методическим советом Филиала (от 31.08.2018 протокол №1)

**8. Семестр**: 5

#### 9. Цель и задачи учебной дисциплины:

**Целью учебной дисциплины** является формирование у студентов целостного представление о микроорганизмах и обучение их основным навыкам работы с бактериальными культурами.

#### Задачи учебной дисциплины:

- –показать студентам специфичность клеточной организации прокариот, их сходства и отличия от эукариот;
- -продемонстрировать широту метаболических возможностей прокариот;
- –показать роль прокариот в экосистемах, их взаимосвязь с эукариотами, значение для человека.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

#### 10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программе:

Дисциплина *Микробиология и экология микроорганизмов* входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной вариативной части образовательной программы.

Для освоения дисциплины *Микробиология и экология микроорганизмов* студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин *Биологическая химия*, *Цитология*, *гистология и эмбриология*, *Основы биологии*. Изучение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин *Биотехнология*, *Генетика*, *Молекулярная биология*.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

# 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения		
Код	Название	планируемые результаты ооучения		
OK-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать: - основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; основные способы математической обработки информации; уметь: - применять естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности; - использовать современные информационнокоммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации; - оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; владеть: - основными способами ориентирования в современном информационном пространстве		
ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и	знать:  — технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии, эконометрике и т.д.;  — основные методы использования образовательной среды		

предметных результатов обучения и обеспечения качества учебновоспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

#### уметь:

- использовать знание основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно;
- применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания;
- планировать и осуществлять научно-исследовательскую работу с учетом возможности использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;
- осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи;

#### владеть:

- содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач;
- конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителяпредметника;
- материалом учебной дисциплины на уровне,
   позволяющем формулировать и решать задачи,
   возникающие в ходе учебной деятельности по
   преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний:
- навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.

#### 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — \_4\_/144\_

Форма промежуточной аттестации: экзамен

13. Виды учебной работы (очная форма обучения)

	Трудоемкость		
Duri vivakuaš nakari		По семестрам	
Виды учебной работы	Всего	5	
Контактная работа, в том числе:	72	72	
лекции	36	36	
практические занятия	0	0	
лабораторные работы	36	36	
Самостоятельная работа	36	36	
Форма промежуточной аттестации экзамен – 36 час.	36	36	
Итого:	144	144	

Виды учебной работы (заочная форма обучения)

	Трудоемкость		
D		По семестрам	
Виды учебной работы	Всего	5	
Контактная работа, в том числе:	12	12	
лекции	6	6	
практические занятия	0	0	
лабораторные работы	6	6	
Самостоятельная работа	123	123	
Форма промежуточной аттестации экзамен – 9 час.	9	9	
Итого:	144	144	

13.1. Содержание дисциплины (очная форма обучения)

Nº	Наименование раздела	Сопоружание раздола писниплич				
п/п	дисциплины	Содержание раздела дисциплины				
	1. Лекции					
1.1	Введение	Предмет и методы микробиологии. Основные этапы развития микробиологии. Положение микроорганизмов в системе живого мира. Роль микроорганизмов в природе.				
1.2	Строение прокариотной клетки	Размеры клеток микроорганизмов. Морфология прокариот. Клеточная стенка грамположительных и грамотрицательных бактерий. Бактериальные капсулы, слизистые слои и чехлы. Способы движения прокариот. Строение жгутиков. Типы жгутикования прокариот. Фимбрии и пили прокариот, их функции. Цитоплазматическая мембрана и ее производные. Функции мембран. Нуклеоид прокариот. Цитоплазма и внутрицитоплазматические включения. Эндоспоры, экзоспоры, цисты прокариот. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот. Отличия клеток прокариот и эукариот.				
1.3	Рост и размножение микроорганизмов	Способы деления прокариотной клетки. Почкование. Рост бактериальной популяции в статической культуре. Фазы роста. Расчет скорости роста бактериальной популяции. Непрерывные культуры бактерий. Хемостаты и турбидостаты.				
1.4	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Влияние влажности. Осмофильные и осмотолерантные бактерии. Умеренные и облигатные галофилы. Активность воды. Влияние температуры. Психрофильные, мезофильные и термофильные прокариоты. Места их обитания. Биохимические адаптации бактерий к психрофилии и термофилии. Влияние кислотности среды. Ацидофильные, нейтрофильные и алкалофильные бактерии. Места их обитания. Адаптации бактерий к экстремальным значениям рН. Влияние кислорода. Облигатные аэробы и анаэробы. Факультативные анаэробы. Строгие и аэротолерантые анаэробы. Микроаэрофилы. Влияние электромагнитного излучения. Действие ионизирующего излучения, ультрафиолета, видимого и инфракрасного света на бактерий. Влияние антисептиков и антибиотиков.				
1.5	Систематика прокариот	Принципы построения классификации прокариот. Принципы классической систематики и геносистематики. Основные группы архей и бактерий.				
1.6	Микроорганизмы воздуха,	Микроорганизмы атмосферного воздуха. Требования к				

	PORT L ROUP!	COLUMNO COCTOGUINO BOSENNO BONGUIOUNI
1.7	Общая характеристика	санитарному состоянию воздуха помещений.  Микроорганизмы, обитающие в пресной воде. Санитарные показатели питьевой воды: коли-титр и коли-индекс. Микрофлора морей. Микроорганизмы почвы и их роль в почвообразовании.  Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез. Химический состав прокариотной клетки. Пищевые потребности прокариот: источники углерода, азота, серы и фосфора. Микроэлементы. Факторы роста.  Азотный обмен. Синтез биополимеров. Биосинтез углеводов, аминокислот, нуклеотидов и липидов. Общая характеристика энергетических процессов прокариот. Химическая и электрохимическая форма клеточной энергии. Механизм поступления питательных веществ в клетку прокариот. Типы питания прокариот: фототрофный и хемотрофный метаболизм, литотрофия и органотрофия, автотрофия и гетеротрофия.  Брожение. Общая характеристика процессов брожения. Гликолиз. Молочнокислое брожение. Молочнокислые бактерии. Спиртовое брожение. Пропионовокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Общая характерии. Использование бродильных процессов в промышленности. Фотосинтез прокариот. Общая характеристика бактерии. Использование бродильных процессов в промышленности. Фотосинтетические питменты бактерий. Строение фотосинтетические питменты бактерий. Строение фотосинтетического аппарата бактерий. Строение фотосинтетыческого аппарата бактерий. Строение фотосинтетыческого аппарата бактерий. Строение фотосинтетыческого аппарата бактерий. Строение фотосинтетыческого аппараты бактерий. Строение фотосинтеты Пурпурные бактерии. Зеленые бактерии.
1.7	конструктивного и энергетического метаболизма прокариот	фотосинтетического аппарата бактерий. Ассимиляция CO <sub>2</sub> автотрофными прокариотами. Цикл Кальвина.
		Микроорганизмы и эволюционный процесс. Решение проблем продовольствия, энергетики, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими производствами на базе микроорганизмов. Генетический аппарат прокариот. Хромосомная ДНК,
1.8	Генетика прокариот	плазмиды и подвижные элементы. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Мутагенные факторы и типы

		мутаций. Значение мутаций для прокариот				
		Строение вирионов. Классификация вирусов.				
1.9	Вирусы	Бактериофаги. Взаимодействие вирусов с клеткой				
		хозяином.				
	2	. Практические занятия				
	Не предусмотрены учебным планом					
	3. Лабораторные работы					
		Бактериальные капсулы, слизистые слои и чехлы.				
	Стросино прокарнотной	Способы движения прокариот. Строение жгутиков. Типы				
3.2	Строение прокариотной клетки	жгутикования прокариот. Фимбрии и пили прокариот, их				
	клетки	функции. Цитоплазматическая мембрана и ее				
		производные. Функции мембран				
3.3	Рост и размножение	Способы деления прокариотной клетки. Фазы роста.				
ა.ა	микроорганизмов	Расчет скорости роста бактериальной популяции.				
	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Влияние влажности, температуры, кислотности среды,				
		кислорода, электромагнитного излучения.				
3.4		Действие ионизирующего излучения, ультрафиолета,				
		видимого и инфракрасного света на бактерий.				
		Влияние антисептиков и антибиотиков.				
		Принципы построения классификации прокариот.				
3.5	Систематика прокариот	Принципы классической систематики и геносистематики.				
		Основные группы архей и бактерий.				
		Микроорганизмы атмосферного воздуха. Требования к				
	Микроорганизмы воздуха,	санитарному состоянию воздуха помещений.				
3.6	воды, почвы	Микроорганизмы, обитающие в пресной воде. Санитарные				
	воды, почвы	показатели питьевой воды: коли-титр и коли-индекс.				
		Микроорганизмы почвы и их роль в почвообразовании.				
	Общая характеристика	Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы				
3.7	конструктивного и	обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание,				
0.7	энергетического	анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез.				
	метаболизма прокариот	Химический состав прокариотной клетки.				
3.8	Генетика прокариот	Генетический аппарат прокариот. Хромосомная ДНК,				
0.0	1 STISTANG TIPONGPAIST	плазмиды и подвижные элементы.				
3.9	Вирусы	Строение вирионов. Классификация вирусов.				
0.0	2777001	Бактериофаги.				

Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Nº	Наименование раздела	Сопоружние разпола писниппин н				
п/п	дисциплины	Содержание раздела дисциплины				
	1. Лекции					
1.2 Строение прокариотной клетки		Размеры клеток микроорганизмов. Морфология прокариот. Клеточная стенка грамположительных и грамотрицательных бактерий. Бактериальные капсулы, слизистые слои и чехлы. Способы движения прокариот. Строение жгутиков. Типы жгутикования прокариот. Фимбрии и пили прокариот, их функции. Цитоплазматическая мембрана и ее производные. Функции мембран. Нуклеоид прокариот. Цитоплазма и внутрицитоплазматические включения. Эндоспоры, экзоспоры, цисты прокариот. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот. Отличия клеток прокариот и эукариот.				
1.4	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Влияние влажности. Осмофильные и осмотолерантные бактерии. Умеренные и облигатные галофилы. Активность воды. Влияние температуры. Психрофильные, мезофильные и термофильные прокариоты. Места их обитания. Биохимические адаптации бактерий к психрофилии и термофилии. Влияние кислотности среды. Ацидофильные, нейтрофильные и алкалофильные бактерии. Места их				

		обитания. Адаптации бактерий к экстремальным значениям рН.
		Влияние кислорода. Облигатные аэробы и анаэробы. Факультативные анаэробы. Строгие и аэротолерантые анаэробы. Микроаэрофилы.
		Влияние электромагнитного излучения. Действие ионизирующего излучения, ультрафиолета, видимого и инфракрасного света на бактерий. Влияние антисептиков и антибиотиков.
1.5	Систематика прокариот	Принципы построения классификации прокариот. Принципы классической систематики и геносистематики.
		Основные группы архей и бактерий. Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы
1.7	Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот	обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез. Химический состав прокариоттной кпетки. Пищевые потребности прокариот: источники углерода, азота, серы и фосфора. Микроэлементы. Факторы роста. Азотный обмен. Синтез биополимеров. Биосинтез углеводов, аминокислот, нуклеотидов и липидов. Общая характеристика энергетических процессов прокариот. Химическая и электрохимическая форма клеточной энергии. Механизм поступления питательных веществ в клетку прокариот. Типы питания прокариот: фототрофный и хемотрофный метаболизм, литотрофия и органотрофия, автотрофия и гетеротрофия. Брожение. Общая характеристика процессов брожения. Гликолиз. Молочнокислое брожение. Молочнокислые бактерии. Спиртовое брожение. Пропионовокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение. Маслянокислое брожение. Маслянокислые бактерии. Использование бродильных процессов в промышленности. Фотосинтез прокариот. Общая характеристика бактериа. Ассимиляция СО2 автотрофным прокариотами. Цикл Кальвина. Гетеротрофная ассимиляция СО2. Аноксигенный фотосинтез. Цианобактерии. Зеленые бактерии. Оксигенный фотосинтез. Цианобактерии. Экологическая роль фототрофных прокариот. Дыхание прокариот. Дыхание прокариот. Дыхине прокариот. Дыхание прокариот. Дыхание прокариот. Дыхание прокариот. Оксигенный фотосинтез. Цианобактерии. Экологическая роль фототрофных прокариот. Дыхание прокариот. Бупулурные бактерии, Оксисанный соединения серы, нитрифицирующие бактерии, окисляющие соединения серы, нитрифицирующие бактерии, окисляющие соединения серы, нитрифицирующие бактерии, окисляющие бактерии, прокариот: уксуснокислые бактерии, аммонифицирующие бактерии, бактерии и гетеротрофами. Циклы рибулезобифосфатный и трикарбоновых кислот — источники метаболитов. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы. Взаимодействие с растениями, животными, человеком. Микроорганизмы и зволюционный процесс.

		Решение проблем продовольствия, энергетики, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими производствами на базе микроорганизмов.			
1.8	Генетика прокариот	Генетический аппарат прокариот. Хромосомная ДНК, плазмиды и подвижные элементы. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Мутагенные факторы и типы мутаций. Значение мутаций для прокариот			
1.9	Вирусы	Строение вирионов. Классификация вирусов. Бактериофаги. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяином.			
	2	. Практические занятия			
		дусмотрены учебным планом			
	3.	Лабораторные работы			
3.2	Строение прокариотной клетки	Бактериальные капсулы, слизистые слои и чехлы. Способы движения прокариот. Строение жгутиков. Типы жгутикования прокариот. Фимбрии и пили прокариот, их функции. Цитоплазматическая мембрана и ее производные. Функции мембран			
3.3	Рост и размножение микроорганизмов	Способы деления прокариотной клетки. Фазы роста. Расчет скорости роста бактериальной популяции.			
3.5	Систематика прокариот	Принципы построения классификации прокариот. Принципы классической систематики и геносистематики. Основные группы архей и бактерий.			
3.7	Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот	Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез. Химический состав прокариотной клетки.			
3.8	Генетика прокариот	Генетический аппарат прокариот. Хромосомная ДНК, плазмиды и подвижные элементы.			
3.9	Вирусы	Строение вирионов. Классификация вирусов. Бактериофаги.			

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (очная форма обучения)

Nº	Наименование	Виды занятий (часов)					
п/п	раздела дисциплины	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего	
1	Введение	2	0	0	2	4	
2	Строение прокариотной клетки	4	0	4	4	12	
3	Рост и размножение микроорганизмов	4	0	4	4	12	
4	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	4	0	4	4	12	
5	Систематика прокариот	6	0	6	6	18	
6	Микроорганизмы воздуха, воды, почвы	4	0	6	4	14	
7	Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот	4	0	4	4	12	
8	Генетика	4	0	4	4	12	

	прокариот					
9	Вирусы	4	0	4	4	12
	Экзамен					36
	Итого	36	0	36	36	144

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (заочная форма обучения)

Nº	Наименование	Виды занятий (часов)				
п/п	раздела дисциплины	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	0	0	0	13	13
2	Строение прокариотной клетки	1	0	1	13	15
3	Рост и размножение микроорганизмов	1	0	1	13	15
4	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	0	0	0	13	13
5	Систематика прокариот	1	0	1	13	15
6	Микроорганизмы воздуха, воды, почвы	0	0	0	13	13
7	Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот	1	0	1	13	15
8	Генетика прокариот	1	0	1	13	15
9	Вирусы	1	0	1	19	21
	Экзамен		T			9
	Итого	6	0	6	123	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность студента		
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.		
Лабораторные занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы для выполнения лабораторных заданий.		
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.		

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, индивидуальные задания, практические работы, контрольные задания.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Нетрусов А. И. и др. Микробиология : учеб. для вузов М.: Академия, 2009

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник			
1	Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология: учеб. для вузов М.: Академия, 2003			
2	Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология : учеб. для вузов М.: Академия, 2006			
ď	Практикум по микробиологии: учеб. пос. для вузов/ под ред. А.И. Нетрусова М.:			
3	Академия, 2005			

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник			
1	Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка: Учебное пособие М.: Прометей,			
Į.	2013 108 c. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224594.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224594.html</a> (01.06.2018).			
2	Генетические основы селекции растений Клеточная инженерия : в 4-х т. / под ред. О.Н.			
	Пручковской Минск : Белорусская наука, 2012 Т. 3. Биотехнология в селекции			
	растений 489 с ISBN 978-985-08-1392-3 ; То же [Электронный ресурс] URL:			
	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142474 (01.06.2018).			

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник				
1	Методические материалы по дисциплине				
2	Методические рекомендации к выполнению контрольных работ, написанию реферата по дисциплине, планы и содержание лабораторных работ				
	http://bsk.vsu.ru/obrazovanie/uchebno-metodicheskie-materialy				

# 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

#### Программное обеспечение:

Технологии создания и обработки тестовых заданий (тестовая оболочка MyTestX). Microsoft Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint)

Операционные системы и их оболочки:

DOS. Microsoft Windows

Сетевые технологии:

– браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.

#### Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

- -Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/
- -Электронная Библиотека Диссертаций Российской Государственной Библиотеки
- https://dvs.rsl.ru/
- -Научная электронная библиотека http://www.scholar.ru/
- -Федеральный портал Российское образование http://www.edu.ru/
- –Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
- –Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru
- –Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
- –Лекции ведущих преподавателей вузов России в свободном доступе https://www.lektorium.tv/
- -Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» http://e.lanbook.com/
- –Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

#### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Набор демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, видеопроектор), микроскопы, ступки с пестиком, спиртовки, чашки Петри.

#### 19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых

результатов обуче	<b>РИН</b>		
Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся
	Знать: - основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; основные способы математической обработки информации.	Строение прокариотической клетки Рост и размножение микроорганизмов Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Систематика прокариот Микроорганизмы воздуха, воды, почвы Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Генетика прокариот Вирусы	Контрольная работа Задания для лабораторных работ Коллоквиум
ОК -3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Уметь: - применять естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности; - использовать современные информационно- коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации; - оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач. Владеть:	Строение прокариотической клетки Рост и размножение микроорганизмов Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Систематика прокариот Микроорганизмы воздуха, воды, почвы Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Генетика прокариот Вирусы  Строение прокариотической клетки	Тестовые задания Контрольная
	<ul> <li>основными способами ориентирования в современном</li> </ul>	клетки Рост и размножение микроорганизмов	работа Задания для лабораторных
	информационном	Влияние факторов внешней	работ

	пространстве.	среды на микроорганизмы Систематика прокариот Микроорганизмы воздуха, воды, почвы Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Генетика прокариот Вирусы	
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для	Знать:  — технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии, эконометрике и т.д.;  — основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно- воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.	Строение прокариотической клетки Рост и размножение микроорганизмов Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Систематика прокариот Микроорганизмы воздуха, воды, почвы Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Генетика прокариот Вирусы	Контрольная работа Задания для лабораторных работ Коллоквиум
достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебновоспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Уметь:  - использовать знание основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно;  - применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания;  - планировать и осуществлять научноисследовательскую работу с учетом возможности использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-	Строение прокариотической клетки Рост и размножение микроорганизмов Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Систематика прокариот Микроорганизмы воздуха, воды, почвы Общая характеристика конструктивного и энергетического метаболизма прокариот Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы Генетика прокариот Вирусы	Тестовые задания

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом	Базовый уровень	Хорошо

данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен самостоятельно дать определение понятиям владеет терминологией, допускает незначительные ошибки		
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, не умеет применять теоретические знания на практике	Пороговый уровень	Удовлетворитель но
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в описании явлений, процессов	_	Неудовлетворите льно

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

- 1. Предмет микробиологии.
- 2. История развития микробиологии.
- 3. Положение микроорганизмов в системе живого мира.
- 4. Размеры и форма микроорганизмов.
- 5. Строение клеточной стенки прокариот.
- 6. Бактериальные капсулы, слизистые слои и чехлы.
- 7. Жгутики и механизмы движения прокариот.
- 8. Фимбрии и пили прокариот.
- 9. Мембраны прокариот.
- 10. Нуклеоид прокариот.
- 11. Цитоплазма и внутрицитоплазматические включения прокариот.
- 12. Споры и другие покоящиеся клетки прокариот.
- 13. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот.
- 14. Рост и размножение прокариот.
- 15. Рост бактерий в статической и непрерывной культуре.
- 16. Влияние влажности на микроорганизмы.
- 17. Влияние температуры на микроорганизмы.
- 18. Влияние кислотности среды на микроорганизмы.
- 19. Влияние кислорода на микроорганизмы.
- 20. Влияние электромагнитного излучения на микроорганизмы.
- 21. Влияние антисептиков и антибиотиков на микроорганизмы.
- 22. Систематика прокариот.
- 23. Микрофлора воздуха.
- 24. Микрофлора воды.
- 25. Микрофлора почвы.
- 26. Химический состав прокариотной клетки.
- 27. Пищевые потребности прокариот.
- 28. Биосинтез углеводов.
- 29. Биосинтез аминокислот.
- 30. Общая характеристика энергетических процессов прокариот.
- 31. Механизмы поступления питательных веществ в клетку прокариот.
- 32. Типы метаболизма прокариот.
- 33. Общая характеристика процессов брожения.
- 34. Молочнокислое брожение.
- 35. Спиртовое брожение.
- 36. Пропионовокислое брожение.

- 37. Маслянокислое брожение.
- 38. Общая характеристика бактериального фотосинтеза.
- 39. Ассимиляция СО<sub>2</sub> автотрофными и гетеротрофными прокариотами.
- 40. Пурпурные бактерии.
- 41. Зеленые бактерии.
- 42. Цианобактерии.
- 43. Цикл трикарбоновых кислот.
- 44. Дыхательная цепь.
- 45. Хемолитотрофные бактерии, окисляющие соединения серы.
- 46. Хемолитотрофные нитрифицирующрие бактерии.
- 47. Сульфатвосстанавливающие бактерии.
- 48. Уксуснокислые бактерии.
- 49. Аммонифицирующие бактерии.
- 50. Бактерии, разрушающие целлюлозу.
- 51. Денитрифицирующие бактерии.
- 52. Генетический аппарат прокариот.
- 53. Изменения генетического материала прокариот.
- 54. Вирусы, их строение. Взаимодействие с клеткой хозяина.

#### 19.3.2 Тематика лабораторных работ

### Работа 1. Правила работы и методы микроскопического исследования микроорганизмов

#### Методика проведения работы

- 1. Изучение общих правил работы с микробиологическими объектами.
- 2. Знакомство с методами приготовления препаратов микроорганизмов.
- 3. Приготовление микроскопических препаратов бактерий:
  - методом раздавленной капли,
  - методом прижизненного окрашивания,
  - фиксированный и окрашенный препарат.

**Материалы и оборудование:** микроскоп, осветитель, микробиологические петли, предметные и покровные стекла, спиртовка, спички, кристаллизатор с мостиком, пинцеты, фильтровальная бумага, салфетки, красители: фуксин, метиленовая синь, нейтральный красный, иммерсионное масло, бензин; культуры бактерий: сенная палочка, картофельная палочка, настои естественных продуктов.

#### Правила работы в микробиологической лаборатории

Среди многочисленных микроорганизмов окружающей нас среды, кроме сапрофитных форм, встречаются и патогенные представители. Да и сама работа с сапрофитами требует соблюдения определенных правил, в первую очередь стерильности. Поэтому для работы с микроорганизмами на занятиях следует соблюдать целый ряд правил техники безопасности:

- не входить в лабораторию в верхней одежде,
- работать только в белых халатах,
- не принимать в лаборатории пищу и не класть на лабораторные столы сумки,
- работать аккуратно и содержать рабочее место в чистоте.

Использованные в работе предметы помещают в сосуды с дезинфицирующей жидкостью (3% раствор фенола или 1% раствор хлорамина).

Металлические предметы (иглы, петли, пинцеты) после соприкосновения с культурами прожигают на пламени спиртовки.

После окончания работы руки протирают дезинфицирующим раствором или моют с мылом.

В конце занятия рабочее место должно быть приведено в порядок и сдано дежурному по лаборатории, который в свою очередь сдает ее лаборанту.

Лаборатория должна периодически убираться с применением дезинфицирующих средств, воздух можно дезинфицировать путем проветривания или облучения УФ лампой.

#### Ход работы

- 1. Подготовка микроскопа к работе.
- 2. Приготовление живых и фиксированных препаратов.

Метод раздавленной капли. На чистое обезжиренное предметное стекло прокаленной микробиологической петлей наносят каплю исследуемой суспензии микроорганизмов. Если в культуре развилось слишком много бактерий, то её предварительно разбавляют водой.

Затем покровное стекло на ребро у края петли и постепенно опускают на неё. Под покровным стеклом не должно быть пузырьков воздуха, которые сильно мешают микроскопированию. Капля должна быть не большой, чтобы жидкость не выступала за края покровного стекла. Если это происходит, то излишек выступившей жидкости удаляют фильтрованной бумагой. Препарат из-за высыхания долго не хранится. Его сначала рассматривают при малом, а затем при большом увеличении, соблюдая правила работы с микроскопом.

Метод прижизненного окрашивания препарата. Так как клетки большинства микроорганизмов бесцветны и прозрачны, для лучшей их видимости используют прижизненное окрашивание микроорганизмов. Для этого в жидкость, в которой находятся микроорганизмы, добавляют каплю слабого раствора красителя (метиленовый синий, нейтральный красный, фуксин) и готовят препарат методом раздавленной капли. Бактерии при этом становятся отчетливо видны в поле зрения микроскопа. Препарат рассматривают при большом увеличении.

<u>Фиксированный и окрашенный препарат.</u> Приготовление фиксированных препаратов складывается из ряда операций: приготовление мазка, высушивания, фиксации и окраски.

Для приготовления мазка на чистое и обезжиренное предметное стекло наносят каплю водопроводной воды, в которую вносят микробиологической петлей небольшое количество материала из плотной или жидкой питательной среды и размешивают. Микробную взвесь размазывают (растягивают) петлей по стеклу, т.е. делают мазок, который высушивают в токе теплого воздуха. Фиксируются мазки микроорганизмов обычно термическим способом, проводя стекло 2-3 раза через пламя горелки мазком вверх.

Фиксированный препарат после полного охлаждения окрашивают, заливая его поверхность раствором любого красителя на 2-3 минуты(фуксин, метиленовая синь, генцианвиолет). Затем краситель с мазка смывается водопроводной водой, нижнюю сторону препарата вытирают полоской фильтрованной бумаги, верхнюю осторожно обсушивают на пламени спиртовки. Препарат можно сначала рассматривать при малом, а затем и большом увеличении без покровного стекла или с иммерсией.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

- 1. Каковы правила работы в микробиологической лаборатории?
- 2. Перечислите способы приготовления микроскопических препаратов?
- 3. Как приготовить прижизненный окрашенный препарат бактерий; фиксированный и окрашенный препарат? Каковы преимущества и недостатки этих способов изучения микроорганизмов?
- 4. Какие организмы объединяют под названием "микробы"?
- 5. Каково значение микроорганизмов в жизни растений, животных, человека?
- 6. Заполните таблицу, отметив черты сходства и различия в строении клеток прокариот и эукариот.

признаки	прокариоты	эукариоты
Организация		
генетического аппарата		
Локализация ДНК		
Цитоплазматические		
органоиды		
Рибосомы цитоплазмы		
Движение цитоплазмы		
Состав клеточной стенки		

Работа 2. Морфология бактерий. Окраска бактерий по Граму

#### Методика проведения работы

- 1. Изучение различных форм бактерий.
- 2. Окраска бактерий по Граму.

<u>Материалы и оборудование:</u> микроскоп осветитель, предметные и покровные стекла, микробиологические петли, кристаллизатор с подставкой, спиртовки, спички, салфетки, пинцет, фильтрованная бумага, красители: 1% раствор генцианвиалета, раствор Люголя (1г  $I_2$  +2г KI на 300 мл воды) 0,1 % водный раствор фуксина, склянка со спиртом, 3-5 дневные настои мяса, рыбы, пшеничной муки, 2-3дневная культура сенной палочки, сарцины, пекарские дрожжи.

#### Ход работы

Для изучения морфологии и движения бактерий можно использовать настои из различных естественных материалов (мяса, рыбы, навоза, сена). Для их приготовления небольшое количество материала измельчают, добавляют немного мела и заливают на 2/3 объема водой. Посуду с настоем помещают в термостат или другое тёплое место на 3-5 дней за это время в среде накапливается масса разнообразных бактерий.

Из полученного настоя параллельно готовят 2 препарата- прижизненный и фиксированный. Полученные препараты микроскопируют сначала при малом, а затем при большом увеличении. Просматривая препараты, делают зарисовки и обращают внимание на различную форму бактерий. Находят клетки округлой формы- кокки. Одиночные кокки- монококки, они делятся в любой плоскости, но сразу же обособляются. Кокки, которые делятся только в одной плоскости и образуют группы из двух клеток - это диплококки, из целой цепочки клеток – стрептококки. Встречаются группы по 4 особи – тетракокки, по 8 особей – сарцины, целые гроздья клеток – стафилококки. Для изучения шаровидных форм лучше использовать различные настои, особенно настой пшеничной муки, или чистые культуры.

Для изучения палочковидных бактерий хорошим материалом является сенной настой. В нём встречаются бактерии, различающиеся по величине, наличию и расположению жгутиков, способности образовывать споры. Палочковидные представители, образующие споры в неблагоприятных условиях, называют бациллами. Как и кокки, палочковидные бактерии могут соединятся попарно (диплобактерии), или образовывать цепочки (стрептобактерии).

Извитые формы бактерий можно встретить при изучении мазков из настоя навоза, стоячей воды, зубного налёта. В зависимости от формы и количества витков выделяют: короткие палочки, изгиб которых составляет ¼ оборота спирали-вибрионы; спириллы- имеющие один или несколько витков, и спирохеты, длинные и тонкие ветки с количеством витков от 5 до 200.

Окраска по Граму. Как один из диагностических признаков при определении видовой принадлежности бактерий служит окраска их по Граму. Это универсальный способ окраски, по которому все бактерии делятся на две группы: грамположительные и грамотрицательные. Способность окрашиваться по Граму зависит главным образом от химического состава и структуры клеточных стенок бактерий и обычно коррелирует с целым рядом других признаков: химическим составом цитоплазмы, содержанием РНК и ДНК, чувствительностью к антибиотикам.

На одно предметное стекло наносят 3 капли воды, в которые помещают разные культуры микроорганизмов. Одна или две из них должны быть с известным отношением к окраске по Граму (например: дрожжи, сарцины – грамположительные, уксуснокислые бактерии- грамотрицательные). Последняя исследуемая культура. Готовят небольшие, равномерные и тонкие мазки, их высушивают, фиксируют и далее обрабатывают все сразу одновременно. Фиксированные мазки окрашивают 1% раствором генцианвиолета в течение 1-2 минут. Не промывая мазок водой, наносят на препарат раствор Люголя на 1-2 минуты (мазок чернеет). Препарат обрабатывают 96% этанолом в течении 1 затем тщательно промывают водой и докрашивают минуты, разбавленным раствором фуксина в течение 2-3 минут. Промывают водой, высушивают на воздухе и микроскопируют. На препарате грамположительные бактерии окрашиваются в сине-фиолетовый цвет, грамотрицательные – в розовомалиновый.

#### Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

- 1. Перечислите основные формы бактерий как одноклеточных, так и соединенных группами. Ответ иллюстрируйте рисунками.
- 2. В чём различие между бактериями и бациллами?
- 3. Каковы характерные особенности извитых форм бактерий?
- 4. Какие способы передвижения характерны для бактерий? Какие типы жгутикования известны? Ответ иллюстрируйте рисунками.
- 5. Каково строение жгутиков?
- 6. Заполните таблицу и объясните, почему одни бактерии окрашиваются по Граму положительно, а другие отрицательно?

Химический состав клеточной стенки	Растений	Бактерий Грам +	Бактерий Грам -
целлюлоза Глюкопептид			
муреин. однослойный			

многослойный		
Тейховые кислоты		
липопротеиды		

7. Что такое капсулы бактерий, из каких веществ состоят, какую функцию выполняют?

#### Работа 3. Запасные клеточные включения. Споры

#### Методика проведения работы Обнаружение запасных клеточных включений

а)Волютина, б)Гликогена, в)Жира.

**Материалы и оборудование:** микроскоп, осветитель, предметные и покровные стекла, микробиологические петли, спиртовка, спички, кристаллизатор с подставкой, пинцет, фильтровальная бумага, красители: раствор фуксина, раствор Люголя (7 г  $I_2$  +20г KI на 100 мл воды), раствор СуданIII ( 0,1г Судана III+20мл спирта), 0,5 % раствор нейтрального красного, культуры дрожжей, 5-7 дневная культура сенной палочки, азотобактера.

В результате жизнедеятельности в клетках микроорганизмов образуются разнообразные запасные включения, к которым относят зерна волютина, гранулы гликогена и гранулезы, капли жира. С биологической точки зрения эти вещества являются энергетическим запасом клетки и расходуются только при неблагоприятных условиях среды. Все виды включений выявляются специальными цитохимическими методами.

#### Ход работы

#### Обнаружение включений.

**Волютин**. Встречается у большинства бактерий и дрожжей в виде мелких зерен различной величины и формы. Представляет собой комплексное соединение из полифосфатов и РНК, поэтому является не только источником энергии, но и запасом фосфора и азота, которые расходуются при голодании клеток. Для его обнаружения на предметное стекло в каплю воды помещают исследуемые микроорганизмы, делают мазок, и фиксируют его. Мазок красят фуксином, промывают водой иб не высушивая, рассматривают под микроскопом. Зерна волютина на препарате окрашиваются в красно-фиолетовый цвет.

<u>Гликоген</u>. В клетках микроорганизмов могут накапливаться различные углеводы: гликоген (животный крахмал) и гранулеза (крахмалоподобное вещество). Гликоген можно легко обнаружить у дрожжей, аэробных споровых бактерий, а гранулезу у анаэробных бактерий. Для этого к капле культуры микроорганизмов на предметное стекло добавляют раствор Люголя, покрывают покровным стеклом и микроскопируют. Гранулы гликогена на препарате окрашиваются в красно-бурый цвет. Можно приготовить и фиксированный мазок, тогда окраску раствором Люголя проводят в течение 30-40 сек, промывают водой и, накрыв покровным стеклом, микроскопируют.

<u>Жиры.</u> Как включения можно обнаружить во многих клетках микроорганизмов, особенно в старых культурах дрожжей и азотобактера. Жировые включения накапливаются и при обильном питании клеток безазотистыми веществами. Для их обнаружения к капле суспензии микроорганизмов добавляют каплю реактива Судан III и микроскопируют. Капли жира при этом окрашиваются в оранжево-красный цвет.

#### Контрольные вопросы

- 1. Какие запасные включения можно обнаружить в клетках микроорганизмов? Какими методами?
- 2. Каковы особенности химического состава бактериальной клетки и его отличия от растительных клеток?
- 3. Строение споры. Чем объясняется высокая устойчивость спор к неблагоприятным условиям среды?
- 4. Как происходит образование спор у бактерий и каково значение этого процесса? Почему спорообразование нельзя считать размножением?

#### Работа 4. Методы культивирования микроорганизмов. Стерилизация и стерильный пересев микроорганизмов Методика проведения работы

- 1. Знакомство со свойствами и классификацией питательных сред. Приготовление питательных сред.
- 2. Знакомство с методами стерилизации. Подготовка лабораторной посуды к стерилизации.
- 3. Стерильный пересев культуры микроорганизмов.

Материалы и оборудование. Чашки Петри, конические колбы, пипетки на 1-2 мл, пробирки со стерильной средой БПА (прямой и косой агар), микробиологические петли и иглы, спиртовки, чистые культуры бактерий.

#### Питательные среды

Для изучения особенностей жизнедеятельности различных микроорганизмов, т.е. физиологических свойств, их выращивают в лабораторных условиях. Выращивание микроорганизмов в лабораторных условиях называется культивированием, а выращенные микробы — культурой. Культуры могут состоять из различных видов микроорганизмов и их называют смешанными, или только из одного вида чистые. Микроорганизмы одного вида, выделенные из определенного источника среды (пищевые продукты, организм животного, человека и.т.д.) называют штаммом.

Среды, используемые в лабораториях для культивирования микроорганизмов называются **питательными**. К ним предъявляют целый ряд требований: а) должны содержать все необходимые питательные вещества (азотистые, углеродные, минеральные, витамины) в легко усвояемой форме, б) должны оптимально соответствовать требованиям микроорганизмов по влажности, кислотности, вязкости, аэрации и т.д., в) должны быть стерильными и обеспечивать получение чистой культуры микроорганизмов.

По консистенции питательные среды бывают жидкими, полужидкими и плотными. В состав последних входят агар-агар, получаемый из морских водорослей, или желатин- белковое вещество животного происхождения. Добавление их к питательным средам вызывает уплотнение сред до консистенции плотного геля (студня).

<u>По составу</u> питательные среды делятся на естественные и искусственные. В состав первых входят питательные продукты: молоко, овощи, фрукты, отвар мяса, рыбы, круп. Последние же состоят из набора различных химических соединений (синтетические) или содержат химические вещества в комбинации с природными продуктами (полусинтетические). К полусинтетическим относят мясопептонный бульон (МПБ), мясопептонный агар (МПА), бобово-пептонный агар (БПА).

В зависимости от задач исследования кроме простых сред, используемых выращивания МНОГИХ микроорганизмов, применяют элективные дифференциально-диагностические среды. Элективные (накопительные) среды обеспечивают преимущественное развитие одного вида или группы родственных микроорганизмов и непригодны для развития других. Используют для выделения микроорганизмов из мест их естественного обитания. Например, среда для выращивания сенной палочки, картофельной палочки, азотобактера. Дифференциально-диагностические среды служат для дифференцировки различных видов микроорганизмов на основании различий их обменных процессов.

#### Методы стерилизации

**Стерилизацией** называется полное уничтожение микроорганизмов и их спор в питательных средах, посуде, инструментах. Самым распространенным и

надежным способом стерилизации являются применением высокой температуры - термическая стерилизация. Её проводят:

- 1. кипячением,
- 2. прокалыванием в пламени,
- 3. сухим жаром,
- 4. насыщенным паром над давлением,
- 5. текучим паром.

**Холодная стерилизация** проводится фильтрованием через бактериальные фильтры, воздействием различных физических факторов (ультрафиолетовые лучи, ультразвук) или химическими веществами (антисептиками). Способ выбирают в зависимости от свойств стерилизуемого объекта и целей исследования.

**Прокаливание на огне** является самым распространенным и быстрым способом стерилизации. Так стерилизуют петли и иглы, предметные стекла, мелкий инструмент.

**Стерилизация сухим жаром** используют для пробирок, колб пипеток, чашек Петри и проводят в сушильном шкафу при 150-170<sup>0</sup> В течение 2 часов. Посуду при этом заворачивают в бумагу.

Стерилизация насыщенным паром под давлением (автоклавирование)-Является основным методом стерилизации питательных сред и посуды. Это самый надежный способ стерилизации, который осуществляется в автоклавах. Обработка материала проводится при избыточном давлении (0,5-2 атм.) и температура пара 112-134°. При таких условиях в достаточно короткие строки (20-30 мин) уничтожаются как вегетативные клетки, так и споровые формы микроорганизмов.

**Стерилизацию текучим паром** проводят в кипятильнике Коха или незакрытом автоклаве при температуре 100<sup>0</sup> по 30-40 минут в течение 2-3 дней ежедневно. Такая стерилизация называется также дробной и приводит к полному уничтожению микроорганизмов.

Пастерилизация является одним из методов стерилизации пищевых продуктов. Используется для уничтожения бесспорых бактерий в продуктах, теряющих вкусовые качества при кипячении (молоко, пивное сусло и др.). Осуществляется нагреванием жидкости при 60° в течение 30 минут или 75-80° в течение 10-15 минут.

#### Ход работы

**Приготовление питательных сред.** Для приготовления наиболее употребительной плотной питательной среды БПА взвешивают: пептон- 1г., 2г., хлорид натрия- 0,5г., агар-агар -1,5г. Растворяют компоненты в 100 мл бобового бульона, добавляют двууглекислую соду до слабо щелочной реакции. Питательную среду разваривают до тех пор, пока исчезнут плотные частички и жидкость станет однородной. Горячую среду разливают в чашки Петри, колбы или пробирки.

При приготовлении элективной питательной среды для выращивания сенной палочки берут 15-20 г сена из разнотравья, мелко нарезают и заливают 200 мл воды, добавив щепотку мела. Кипятят 15-20 минут и горячий сенной отвар разливают в колбы слоем 1,5-2 см, закрывают ватными пробками и помещают в теплое место для выращивания. Через неделю можно обнаружить как подвижные формы, так и клетки сенной палочки со спорами.

Подготовка посуды к стерилизации. Чашки Петри и пипетки для стерилизации заворачивают в бумагу. Чашку Петри кладут на середину квадрата из листа бумаги, сторона которого равна 3 диаметрам чашки и края загибают с

двух сторон к верху. Затем образовавшиеся два конца поворачивают вниз и вставляют один в другой.

Чисто вымытые пипетки закрывают с одного конца кусочками ваты и заворачивают в полоски бумаги. Бумажные пакеты с посудой подписывают и передают лаборанту для стерилизации сухим жаром.

Стерильный пересев культуры. Используют для культивирования чистых культур, определения их физиологических свойств (отношение к кислороду, источникам питания и др.). В зависимости от задач исследования и вида питательной среды применяют различные методы посева культур. Однако, основным правилом является соблюдение стерильности, т.е. предотвращения возможности загрязнения материала и среды другими микроорганизмами. При пересеве чистой культуры на свежую плотную среду выполняют следующие операции. Берут две пробирки в левую руку и держат горизонтально, правой рукой вынимают пробирку с культурой и, захватив часть материала, переносят в пробирку со свежей средой. Посев может быть сделан штрихом на косой агар или уколом на прямой агар. Пробки Ир концы пробирок после пересева обжигают и закрывают одновременно. Обжигают и петли. Пробирки снабжают этикетками с указанием культуры, даты пересева, фамилии и помещают в термостат для выращивания.

#### Контрольные вопросы

- 1. Что означает понятие: культивирование микроорганизмов, культура, чистая и смешанная культура, штамм?
- 2. Что такое питательные среды, каким требованиям должны удовлетворять, типы питательных сред?
- 3. В чем сущность методов стерилизации?
- 4. Как получают и пересевают чистые культуры?
- 5. Заполните таблицу:

Стерилизуемый материал	Метод стерилизации	Режим стерилизации

#### Работа 5. Микрофлора воды

#### Методика проведения работы

- 1. Отбор пробы воды и приготовление разведений.
- 2. Посев на плотную питательную среду.
- 3. Подсчет численности микрофлоры воды.

Материалы и оборудование. Пробы стоячей и проточной воды, на одну пробу воды – 2 пробирки с 9 мл стерильной воды, 3 стерильные пипетки на 1 мл, 1 стерильная пустая чашка Петри, спиртовка, спички, колба с расплавленной и охлажденной агаризованной средой (МПА или БПА).

Вода является благоприятной средой для развития микроорганизмов. Чем выше содержание растворенных в ней органических веществ, тем больше и численность микрофлоры.

Микрофлора воды разнообразна, в основном она представлена сапрофитами, но могут встречаться и патогенны (холерный вибрион, тифозные, дизентерийные бактерии и. т.д.). В качестве показателя возможного инфицирования воды используют кохи— индекс ( количество бактерий кишечной палочки — в 1 мл воды).

#### Ход работы

Отобрать пробы воды (стоячей, проточной, водопроводной). Приготовить ряд разведений проб, для этого 1 мл пробы внести в пробирку с 9 мл стерильной воды, хорошо перемешать осторожным продуванием воздуха из пипетки (1:10<sup>-11</sup>). Из этого разведения приготовить следующие аналогичным способом.

Как правило, для водопроводной воды посев производят из разведения 10<sup>-1</sup>, для проточной — 10<sup>-3</sup> и более. 1 мл нужного разведения чистой пипеткой внести в пустую стерильную чашку Петри, чашку подписать карандашом по стеклу на крышке. Затем залить 20-25 мл расплавленной и охлажденной среды (МПА или БПА). Каждый раз использовать новую стерильную пипетку, работать с соблюдением правил стерильности: открывать пробирку на минимальное время, пробки на стол не класть, чашки Петри не открывать полностью, а лишь слегка сдвинуть крышку. Всю работу желательно проводить вдвоем вблизи пламени спиртовки. Чашку осторожно перемешивают, вращая на ровной горизонтальной поверхности.

После застывания среды чашки переворачивают и помещают на инкубацию в термостат при 28<sup>0</sup>C.

На следующем занятии провести подсчет выросших колоний, не открывая чашку. Для этого чашки просматривают с обратной стороны в проходящем свете и карандашом по стеклу отмечают просчитанные колонии. Если колоний много, делят чашку на сектора и просчитывают каждый сектор отдельно, результаты суммируют. Наиболее точные результаты достигаются при посеве из такого разведения, чтобы на чашке выросло от 50-200 колоний.

Учет количества микроорганизмов проводят по числу выросших колоний развилась из одного микробного зачатка, по формуле:

$$X = \frac{A \cdot n}{m}$$
 , где X — количество зачатков микроорганизмов в 1 мл воды,

А – число колоний на чашке,

n - соответствующее разведение,

т – объем пробы, внесенный в чашку.

Результаты опыта сводят в таблицу.

#### Численность водной микрофлоры на среде (МПА, БПА)

Вид исследуемой воды	Количество колоний	Численность микроорганизмов

#### Контрольные вопросы

- 1. Охарактеризуйте деление вод по зонам сапробности.
- 2. Чем отличается развитие микрофлоры поверхностных водоемов?
- 3. Какие источники загрязнения водоемов вы знаете?
- 4. Какова роль микроорганизмов в самоочищении водоемов?
- 5. Расскажите о санитарных нормах питьевой воды?

#### Работа 6. Микрофлора воздуха

#### Методика проведения работы

- 1. Посев микроорганизмов из воздуха методом прямого осаждения (по Коху).
- 2. Подсчет численности микрофлоры воздуха.

Материалы и оборудование. Стерильные чашки Петри, спиртовка со спичками, колба с разогретой и охлажденной до 50<sup>0</sup> агаризованной средой (МПА или БПА).

Воздух является временной средой существования микроорганизмов, занесенных с поверхности почвы с пылью. Для оценки обсемененности воздуха используются две группы методов: аспирационные (пропускание определенного объема через специальные фильтры) и седимиционные ( осаждение микроорганизмов и пылинок на поверхности среды под действием силы тяжести).

#### Ход работы

Разлить агаризованную питательную среду (МПА или БПА) в стерильные чашки Петри. После застывания среды чашку открыть в исследуемом месте (в лаборатории, на улице) на 5 минут. Установлено, что за 5 минут на 1  $\text{дм}^2$  горизонтальной поверхности при отсутствии ветра оседает столько микробов, сколько их содержится в 10 л воздуха. После посева чашки закрыть, подписать и поместить в термостат при  $28^0$  в перевернутом виде ( во избежание попадания на поверхность среды конденсата с крышки).

На следующем занятии подчитать количество выросших на чашке колоний. Подсчет производить, не открывая чашки, на просвет с обратной стороны, отмечая карандашом по стеклу подсчитанные колонии. Если колоний много, разделить чашку на сектора, подсчитать в каждом секторе, а результаты суммировать.

Рассчитывать микробную обсемененность воздуха, считая, что каждая колония возникла из одной клетки или споры. Измерить диаметр чашки Петри и рассчитать ее площадь. Численность микроорганизмов определяют по формуле:

$$X = \frac{A \times 100 \times 1000}{S \times 10} = \frac{A \times 10}{S}$$
; где X-количество микробов в 1м³ воздуха

А– число колоний на чашке

S- площадь чашки Петри,

100- пересчет на 1  $дм^2$ ,

1000- пересчет на 1000  $\pi = 1 \text{ m}^3$ ,

10- пересчет на 1 л

По результатам заполнить таблицу.

#### Контрольные вопросы

- 1. Как произвести подсчет количества микробов в 1м<sup>3</sup> воздуха? Какие методы для этого используются?
- 2. Какими факторами определяется состав микрофлоры воздуха на разной высоте, в разные сезоны года, над городами, в закрытых помещениях?

### Работа №7 Выделение микроорганизмов из природных источников в чистую культуру. Описание бактериальной колонии

#### Методика проведения работы

- 1. Знакомство с методом накопительных культур.
- 2. Знакомство с методом выделения чистых культур микроорганизмов.
- 3. Изучение культуральных свойств изолированной колонии.
- 4. Стерильный пересев микроорганизмов на пробирки со скошенной агаровой средой.

<u>Материалы и оборудование.</u> Чашки Петри с выделенными из какого – либо источника изолированными колониями микроорганизмов, спиртовки, спички, препаровальные иглы, пробирки со скошенной питательной средой, микробиологические петли, линейки, раствор метиленовой сини.

В природе микроорганизмы встречаются в виде биоценозов, состоящих из многих видов. Для изучения микроорганизмов необходимо иметь чистые культуры, содержащие популяции микробов одного вида.

**Накопительной** называют культуру, в которой преобладают микроорганизмы одной эколого-трофической группы. Накопительную культуру получают путем высева пробы из естественного источника на элективную питательную среду, которая по химическому составу (источники C, N, P, S и др.) и физическим свойствам (рH, ионная сила) способствует росту микроорганизмов определенной группы, а для других микробов является неблагоприятной.

Чистые культуры микроорганизмов выделяют из накопительной культуры несколькими методами:

- 1. Методом последовательных разведений.
- 2. Выделением отдельных клеток с помощью микроманипулятора.
- 3. Методом Р. Коха на плотной питательной среде. При этом пробу из накопительной культуры равномерно распределяют по поверхности застывшей плотной питательной среды в чашки Петри (поверхностный посев) или смешивают с расплавленной питательной средой (глубинный посев). Размножаясь, бактерии дают начало видимым невооруженным глазом изолированным друг от друга колониям, каждая из которых представляет собой потомство одной клетки.

Если при методе Коха использовать элективные среды, то можно совместить стадии получения накопительной культуры и выделения чистой культуры. В настоящее время на практике для выделения чистых культур микроорганизмов из природных источников используют метод Коха с элективными питательными средами.

#### Ход работы

Колонии, выросшие на поверхности плотной питательной среды в чашки Петри, микроскопируют и описывают морфологию бактерий. Для этого готовят прижизненный окрашенный метиленовым синим препарат.

Затем описывают культурные свойства изолированной колонии по схеме:

- а) размеры колонии (10 мм и более в диаметре крупная, 1-10 мм средняя, не превышает 1 мм точечная);
- б) форма колонии (круглая, круглая с фестончатым краем, круглая с валиком по краю, ризоидная, с ризоидным краем, амебоидная, нитевидная, складчатая, неправильная, концентрическая, сложная);
- в) профиль колонии (изогнутый, кратерообразный, плоский, выпуклый, врастающий в агар, каплевидный, конусовидный);
- г) край колонии (гладкий, волнистый, зубчатый, лопастный, ворсистый веивистый);
  - д) поверхность колонии (гладкая, шероховатая, складчатая, бунристая);
- е) оптические свойства (прозрачная, просвечивающая, непрозрачная, блестящая, матовая, флуоресцирующая);
  - ж) цвет (грязно белый, белый, желтый, черный, красный, и др.);
- з) структура колонии (однородная, мелко— или крупнозернистая, пленчатая, врастающая в агар, легко снимающаяся иглой с агара);
- и) консистенция (маслянистая, тестообразная, слизистая, сухая, плотная, кожистая);
- к) поверхность обратной стороны колонии (рассматривается с обратной стороны чашки Петри). Отмечают цвет, диффузию пигментов среду, характер поверхности;
  - л) запах колонии (землистый, эфирный, фруктовый и т.д.).

Произвести стерильный пересев изолированной колонии микроорганизмов на пробирки со скошенной плотной питательной средой. На следующем занятии определяют чистоту выделенной культуры по характеру роста. Если на всем протяжении штриха рост равномерный, без видимых вкрапленй, культуру считают чистой.

#### Контрольные вопросы

- 1. В чем преимущество метода накопительных культур?
- 2. Какие методы выделения чистых культур вы знаете? Какой из них чаще используется в практике?
- 3. Какие признаки необходимы для характеристики культуральных свойств изолированных колоний микроорганизмов?
- 4. Охарактеризуйте последовательность операций при определении таксономического положения микроорганизмов, выделенного из природного источника.

#### Работа №8. Микрофлора почвы

#### Методика проведения работы

- 1. Отбор почвенной пробы и приготовление разведений.
- 2. Посев почвенной суспензии на питательные среды.
- 3. Подсчет численности почвенной микрофлоры.

Материалы и оборудование. Совок, колба с расплавленной и охлажденной до +50<sup>0</sup> С питательной средой (КАА, МПА, ВПА); на одну почвенную пробу — 1 колба с 99 мл стерильной водопроводной воды и 3 пробирки с 9 мл воды, 4 стерильные пипетки (1-2 мл), 2 стерильные чашки Петри, спиртовки, спички.

Почва является наиболее благоприятной по сравнению с водой и воздухом средой для развития микроорганизмов.

Существуют различные способы определения численности микроорганизмов в почве:

- 1. Метод прямого подсчета под микроскопом.
- 2. Метод учета численности при посеве на плотные питательные среды (чашечный метод Коха).

Для анализа микрофлоры отбирают среднюю пробу почвы с исследуемого участка по диагонали в 4-5 точках. Почву отбирают стерильным буром или совком с определенной глубины, сняв предварительно 2-х сантиметровый верхний слой. Образцы помещают в стерильные банки или полиэтиленовые пакеты и анализируют в тот же день.

#### Ход работы

Отбор пробы. Отобрать среднюю пробу с исследуемого участка весом не менее 1кг. Хорошо перемешать почву, отобрать крупные корни. Навеску почвы 1г перенести в колбу с 99 мл стерильной воды (разведение 1: 100 или 10<sup>-2</sup>). Колбу перемешать вращательным движением, не допуская намокания ватной пробки, в течение 10-15 минут, дать отстоятся крупным почвенным частицам 1-2мин.

Приготовление разведения. Затем приготовить последующие разведения: 1мл суспензии внести в пробирку с 9 мл воды, хорошо перемешать (разведение 10<sup>-3</sup>), из последней пробирки вновь отобрать 1 мл суспензии и внести в следующую пробирку с водой (разведение 10<sup>-4</sup>), эту операцию повторить еще раз (разведение 10<sup>-5</sup>).

Каждый раз необходимо использовать новую стерильную пипетку для отбора и соблюдать правила стерильности: колбы открывать на минимальное время, пробки на стол не класть, пипетки вскрывать быстро, не касаясь руками нижнего конца. Колбу придерживать левой рукой, правой вынимают пробку (зажимая ее между мизинцем и ладонью) и держат пипетку. Работу желательно проводить вдвоем вблизи пламени спиртовки.

Проведение посева. Из разведения 10<sup>-5</sup> новой пипеткой отобрать 1 мл суспензии и внести в пустую стерильную чашку Петри. Чашку полностью не открывать, а только слегка сдвинуть крышку вблизи спиртовки на 0минимальное время. Затем в чашку с внесенной почвенной суспензией залить 20-25 мл нагретой и охлажденной до 50<sup>0</sup> С питательной среды и осторожно перемешать вращательными движениями на горизонтальной поверхности. После застывания среды чашки подписать карандашом по стеклу на крышке, перевернуть (чтобы избежать попадания на поверхность среды концентрата), завернуть в бумагу и поставить на инкубацию в термостат при 28<sup>0</sup>С.

Через неделю подсчитать результаты опыта. Работу проводят, не открывая чашку Петри. Для этого чашки просматривают с обратной стороны в проходящем свете и карандашом по стеклу отмечают просчитанные колонии. Если колонии много, делят чашку на сектора и просчитывают каждый сектор отдельно, результаты суммируют. Наиболее точные результаты достигаются при посеве из такого разведения, чтобы на чашки выросло от 50 до 200 колоний. Для чернозема это разведение 10<sup>-5</sup>, для серой лесной почвы – меньшее.

Подсчет выросших колоний. Учет количества микроорганизмов проводят по числу выросших колоний, считая, что одна колония развилась из одной клетки или споры, по формуле:

 $X = \frac{A \times n}{m}$  , где X – количество клеток микроорганизмов в 1 г сырой почвы,

А – число колоний на чашке,

n - соответствующие разведения,

т – объем почвы, внесенной в чашку.

Следует помнить, что на определенной среде учитывается лишь небольшая часть почвенной микрофлоры (0,1-10%) с соответствующими пищевыми потребностями, для характеристики всего микробного комплекса используют набор диагностических сред для важнейших эколого-трофических групп микроорганизмов.

Результаты опыта сводятся в таблицу.

Численность почвенных микроорганизмов на среде (КАА, МПА).

Ви	1Д ПОЧВЫ	Вариант опыта	Число	колоний	на	Численность	
			чашке			микроорганизмов	В
						1г почвы	

#### Контрольные вопросы

- 1. В чем заключается специфика почвы как среды обитания для микроорганизмов?
- 2. Какие методы используются для подсчета почвенной микрофлоры?
- 3. Какие эколого-трофические группы комплекса почвенных микроорганизмов вы знаете?
- 4. Как отбирается почвенная проба?
- 5. Какие правила стерильности необходимо выполнять при приготовлении разведений почвенных сукцессий и посеве на питательные среды?
- 6. Каким образом наиболее полно охарактеризовать структуру комплекса почвенных микроорганизмов?
- 7. Как зависит состав и численность почвенных микроорганизмов от типа почвы?
- 8. В течение, какого сезона года в почве наблюдается максимальная численность микроорганизмов?

#### Работа №9. Знакомство с возбудителями спиртового брожения

#### Методика проведения работы

1. Микроскопические исследования микроорганизмов спиртового брожения.

Материалы и оборудование. Пекарские дрожжи, микроскоп с подсветкой, микробиологические петли, раствор фуксина, покровные и предметные стекла, салфетки, кювета для промывки.

Спиртовое брожение вызывают дрожжевые грибы рода Torula, Saccharomyces, Shizosaccharomyces, а также плесневые грибы рода Mukor, и бактерии Zumomonas mobilis, Erwinia amulovora и др. Суммарно процесс спиртового брожения выражается следующим уравнением:

 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 130$ Кдж

В промышленности для процессов хлебопечения используют дрожжи Saccharomuces cerevisiae, Sacch. Vini. Дрожжи — факультативные аэробы, т.е. при аэрации осуществляют полное расщепление субстрата, а в анаэробных условиях — протекает процесс брожения (эффект Пастера). Культурные дрожжи выведены из диких путем длительной селекции. Они способны выдерживать большие концентрации спирта в среде (до 15 %), образуя меньше побочных продуктов. В хлебопечении используют образующийся

углекислый газ для поднятия теста. В природе дрожжи широко распространены на поверхности ягод, плодов, овощей.

#### Ход работы

Приготовить препарат "раздавленная капля" из суспензии пекарских дрожжей. Можно подкрасить препарат раствором фуксина для лучшей контрастности изображения. Культурные дрожжи представляют собой крупные округлые клетки, иногда сгруппированные по несколько штук в старой культуре. В препарате могут встречаться дикие дрожжи Candida (удлиненные узкие клетки), что свидетельствует о загрязнении исходной культуры. Зарисовать и подписать препарат.

### Работа №10. Гомо – и гетероферментативное молочнокислое брожение, характеристика процессов, возбудители

#### Методика проведения работы

1. Микроскопическое изучение микроорганизмов молочнокислого брожения: а) гомоферментативного, б) гетероферментативного.

<u>Материалы и оборудование.</u> Скисшее молоко, отстоявшаяся сметана, рассол квашеной капусты или соленых огурцов, микроскоп с подвеской, микробиологические петли, предметные и покровные стекла, раствор фуксина, стеклянные воронки, бумажные фильтры.

Возбудителем гомоферментативного молочнокислого брожения являются такие бактерии, как Streptococcus lactis (клетки округлые расположены короткими цепочками по 3-5 клеток), Streptococcus cremoris (более длинные цепочки по 6-7 клеток), Lactobacillus bulgaricum (крупные палочки, располагаются в виде отдельных клеток или коротких цепочек).

Возбудители гетероферментативного брожения бактерии кишечного тракта Escherichia coli, Bifidobacterium breve, а также микроорганизмы, встречающиеся в заквашенных овощах и силосе — Lactobacillus brassicae fermentatae (капустная палочка), Lactobacillus cucumeris fermentatae (огуречная палочка), Lact.plantarum, Leuconostoc mesenteroides.

#### Ход работы

возбудителей Приготовить препарат гомоферментативного молочнокислого брожения. На чистое предметное стекло петлей наносят профильтрованной сыворотки кислого молока, делают высушивают его на воздухе, фиксируют, подкрашивают фуксином в течение 2 минут, промывают водой и микроскопируют. Под микроскопом видны мелкие овальные клетки, соединенные по 2-5 в цепочку – Streptococcus Lactis и палочковидные клетки, часто тоже соединенные в короткие цепочки Lactobacillus lactis. В пробе с поверхности молочного сгустка можно обнаружить молочную плесень - Oidium lactis (Geotrichum candidum), которая имеет мицелий, распадающийся на четырехугольные крупные клетки. Oidium lactis – аэроб, окисляет молочную кислоту до углекислого газа, ухудшая качество молочных продуктов.

В препарате из сыворотки сметаны обнаруживаются более длинные цепочки Streptococcus cremoris, в препарате из ацидофилина – Lact. Acidophilum, из ряженки – Lact. Bulgaricum.

Приготовить препарат бактерий гетероферментативного молочнокислого брожения. На предметное стекло наносят каплю рассола квашенной капусты

или соленых огурцов, делают мазок, фиксируют его, красят фуксином, промывают и микроскопируют. Мелкие бесспоровые палочки Lactobacillus brassicae fermentati, L. plantarum, L. cucumeris fermentati. Зарисовать и подписать.

#### Контрольные вопросы.

- 1. Особенности энергетического обмена анаэробных гетеротрофных микроорганизмов.
- 2. Какие микроорганизмы вызывают спиртовое брожение? Напишите уравнение процесса.
- **3.** Назовите возбудителей гомо и гетероферментативного молочнокислого брожения? Отличаются ли конечные продукты?
- **4.** Какие экологические ниши занимают бактерии молочнокислого и спиртового брожения в природе, как они используются в народном хозяйстве?
- **5.** Опишите микрофлору кисломолочных продуктов и консервированных овощей и силоса.

### Работа №11. Возбудители маслянокислого брожения, методы выделения и морфология

#### Методика проведения работы

- 1. Знакомство с элективной средой для накопительной культуры маслянокислых бактерий.
- 2. Микроскопическое изучение возбудителей маслянокислого брожения.

<u>Материалы и оборудование.</u> Накопительная культура маслянокислых бактерий, раствор Люголя, микроскоп с осветителем и микробиологические петли, предметные и покровные стекла.

Маслянокислое брожение — это процесс анаэробного окисления углеводов до масляной кислоты, водорода и углекислого газа.

 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COOH +2CO_2+495$  Кдж.

Возбудителями процесса являются бактерии рода Clostridium, например Cl. Pasteurianum. Они широко распространены в почве, облигатные анаэробы. Часто вызывают порчу продуктов (прогоркание сливочного масла).

#### Ход работы

Для получения накопительных культур маслянокислых бактерий готовят элективную среду. Неочищенный промытый картофель нарезают ломтиками в большую пробирку на ½ высоты, добавляют щепотку мела и заполняют почти до верха водопроводной водой. Пробирки кипятят 5 минут, затем вносят комочек почвы и помещают в термостат при 28°C. Через 3-5 дрей наблюдают интенсивные выделения газов, среда мутнеет. Элективность среды создается анаэробными условиями (высокий столб жидкости в пробирке), уничтожением бесспоровой микрофлоры кипячением, нейтрализацией образующейся масляной кислоты мелом для поддержания оптимального рН среды. Источником посевного материала является почва.

Приготовить препарат "раздавленной капли" из накопительной культуры, подкрасить раствором Люголя. Подвижные палочки с закругленными концами, в

старых культурах имеют форму веретена со спорой в центре – Cl. Pasteurianum. Синее окрашивание указывает на присутствие в клетках гранулезы. Зарисовать препарат.

Отмечают образование газов в среде, запах масляной кислоты (прогоркшего масла).

## Работа №12. Знакомство с микроорганизмами, сбраживающими клетчатку

#### Методика проведения работы

- 1. Знакомство с элективной средой для накопительной культуры целлюлозных анаэробов.
- 2. Микроскопическое изучение возбудителей брожения клетчатки.

Материалы и оборудование. Накопительная культура возбудителей сбраживания целлюлозы, микроскоп с осветителем, пинцет, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, раствор фуксина.

Целлюлоза является основным компонентом растительной клеточной стенки. Брожение целлюлозы является усложненным вариантом масляного брожения.

<u>На первом этапе</u> под действием ферментов происходит последовательный гидролиз целлюлозы до олигосахаридов, целлобиозы и глюкозы:

 $(C_6H_{10}O_5) \rightarrow nC_6H_{12}O_6$ 

<u>На втором этапе</u> глюкоза сбраживается по типу масляного брожения:

 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH + 2CO_2 + 2H_2$ 

Анаэробное разложение целлюлозы вызывают почвенные бактерии Clostridium omelianskii и Cl. Thermocellum. Это облигатные анаэробы, имеют вид тонких палочек со спорой на конце, в старых культуре образуются нити. В рубце жвачных животных целлюлозу сбраживают бактерии рода Ruminococcus и Cl. Cellobioparum.

#### Ход работы

Для получения накопительной культуры готовят элективную среду следующего состава (в г/л):  $(NH_4)SO_2 - 2.0$ ;  $KH_2PO_4 - 1.0$ ; NaCI - 1.0;  $CaCO_3 - 0.5$ . Среду разливают в высокие пробирки, кипятят 5 минут, вносят полоску фильтровальной бумаги, комочек почвы и ставят в термостат при  $30-35^{\circ}C$ . Элективность среды определяется анаэробными условиями, уничтожением бесспоровых форм кипячением, присутствием в качестве единственного субстрата целлюлозы. Источником посевного материала является почва. Через 2 недели анализируют результаты опыта.

Извлечь полоску фильтровальной бумаги из жидкости пинцетом. Отщипнуть небольшой кусочек бумаги, поместить на предметное стекло в каплю воды, расщепить препаровальными иглами на волоконца. Затем волокна удаляют, а из капли жидкости готовят фиксированный и окрашенный фуксином препарат. На препарате видны длинные тонкие изогнутые палочки с плектридиальным спороношением — CI. omelianskii. При более высокой температуре инкубации развивается CI. thermocellum.

#### Контрольные вопросы

- 1. Какие основные продукты образуются в результате деятельности маслянокислых и целлюлозных анаэробных бактерий.
- 2. Опишите стадии сбраживания целлюлозы.
- 3. Назовите возбудителей брожения: истинно маслянокислого, целлюлозного.
- 4. Какое значение они имеют в народном хозяйстве и в прцессе минерализации углеродных соединений в природе.

## Работа №14. Выделение из почвы и подсчет численности целлюлозоразрушающих аэробов

#### Методика проведения работы

- 1. Знакомство с элективной средой для выделения целлюлозоразрушающих микроорганизмов аэробов.
- 2. Приготовление разведений почвенной суспензии и посев на элективную среду.
- 3. Подсчет численности целлюлозоразрушающих аэробов в различных типах почв и под различными растениями.

Материалы и оборудование. Стерильная посуда (чашки Петри, пипетки на 1 мл, 2 колбы с 99 мл воды), стерильная агаризованная среда Гетчинсона, стерильные бумажные фильтры, вырезанные по диаметру чашки Петри, пробы почвы, пинцеты, спиртовки.

Целлюлозоразрушающие аэробы играют важную роль в круговороте углевода, т.к. минерализуют самый распространенный биополимер — целлюлозу. Процесс разложения целлюлозы в основном происходит в верхнем горизонте почвы и осуществляется зимогенной микрофлорой, т.е. микроорганизмами — гидролитиками. Интенсивность разложения целлюлозы считают хорошим показателем общей биологической активности почвы. Это показатель интенсивности минерализационных процессов. Кроме того, с разложением целлюлозы сопряжен процесс образования гуминовых веществ и формирование почвенной структуры. В тоже время промежуточные продукты разложения целлюлозы сами являются хорошим субстратом лля других микроорганизмов, в частности для азотфиксирующих бактерий.

В черноземах численность целлюлолитиков значительно выше, чем в сероземах и песках. На численность целлюлолитиков оказывает прямое воздействие тип фитоценоза. После злаков в почве остаются корневые и пожнивные остатки с гораздо более высоким содержанием целлюлозы, чем после бобовых.

#### Ход работы

В качестве элективной среды используют среду Гетчинсона, следующего состава (в г/л):  $KH_2PO_4-1,0$ ;  $CaCl_2-0,1$ ;  $MgSO_4-0,3$ ; NaCl-0,1;

FeCl<sub>3</sub> – 0,01; NaNO<sub>3</sub> – 2,5; агар-агар – 20,0. Среду стерилизуют и разливают в стерильные чашки Петри. В качестве единственного субстрата используют бумажные фильтры, полностью закрывающие поверхность чашки Петри.

Для приготовления разведений взять навеску почвы весом 10г ( отобрать корни растений). Перенести навеску в колбу с 99 мл стерильной воды (разведение 10<sup>-1</sup>) и взбалтывать 5 минут круговыми вращательными движениями, не допуская намокания ватной пробки, дать отстояться крупным почвенным частицам в течение 1–2 минут. Из первого разведения отобрать 1 мл суспензии и внести во вторую колбу с 99 мл воды (разведение 10<sup>-3</sup>), перемешать 5 минут. Затем провести посев на элективную плотную среду.

Чистой стерильной пипеткой отобрать 1 мл суспензии из третьего разведения и в стерильных условиях внести на поверхносьт плотной среды. Закрыть чашку и осторожно вращательными движениями, слегка наклоняя, распределить равномерно суспензию на поверхности. Открыть чашку вблизи пламени спиртовки и пинцетом быстро уложить на поверхности бумажный фильтр.

Через 2 недели на поверхности чашки вырастают колонии целлюлозоразрушающих аэробных микроорганизмов. Подсчет их произвести с поверхности среды. Если колоний много, обратную сторону чашки разделяют карандашом по стеклу на сектора и подсчитывают каждый сектор с поверхности отдельно, затем данные суммируют.

Определяют численность целлюлолитиков в почвах нескольких типов или из-под различных растений. Численность микроорганизмов определяется по формуле:  $A = \frac{B \times n}{V}$ , где A – численность микроорганизмов в 1г почвы, B – число колоний на чашке, n – разведение почвенной суспензии, внесенной в чашку.

Данные опыта свести в таблицу, сделать выводы.

Численность почвенных целлюлозоразрушающих аэробов.

Г	_	l	·
	Вариант опыта	Количество колоний на	Численность
		чашке	целлюлозоразрушающих
			аэробов.

#### Контрольные вопросы

- 1. Какое экологическое значение имеют микроорганизмы, расщепляющие целлюлозу? Где осуществляется этот процесс?.
- 2. Почему численность целлюлолитических аэробов считают хорошим показателем плодородия почвы?
- 3. Как меняется количество целлюлозоразрушающих аэробных бактерий в зависимости от типа растительных сообществ.

### Работа №13. Микроорганизмы, вызывающие аммонификацию белков.

#### Методика проведения работы

- 1. Знакомство с элективной средой для получения накопительной культуры аммонификаторов.
- 2. Микроскопическое изучение возбудителей аммонификации.

<u>Материалы и оборудование.</u> Накопительная культура аммонификаторов белков, микроскоп с осветителем, микроскопическая петля, предметные и покровные стекла, раствор фуксина, кюветы, промывки, фильтрованная бумага.

Аммонификация — это процесс разложения азотсодержащих органических соединений (белков, мочевины, нуклеиновых кислот, хитина), сопровождающая выделением аммиака. Процесс может происходить в аэробных и анаэробных условиях.

Аммонификация белков состоит из двух стадий. На первой стадии происходит гидролиз белков под действием внеклеточных протеаз микроорганизмов до пептидов и далее до аминокислот.

Белки  $\rightarrow$  пептиды  $\rightarrow$  аминокислоты.

На второй стадии в аэробных условиях аминокислоты путем дезаминирования разрушаются с образованием аммиака и соответствующих органических и кетокислот, которые метаболизируются полностью. Аммиак частично усваивается самими микроорганизмами, а частично выделяется в среду.

Аминокислоты → органические

или кетокислоты + NH<sub>3</sub>  $\rightarrow$  CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>

В анаэробных условиях на второй стадии аминокислоты подвергаются сбраживанию с образованием токсических соединений (диаминов – кадаверин, путресцин), дурно пахнущих продуктов ( индол, скатол), сероводорода и меркаптанов. Этот процесс называют гниением.

В процессе аммонификации принимают участие различные группы микроорганизмов. В аэробных условиях вначале накапливаются неспоробразующие бактерии (Pseudomonas, Proteus) и плесневые грибы (Aspergillus, Penicillium, Fusarium), затем бациллы (Bacillus), а позднее – актиномицеты. В анаэробных условиях накапливаются бактерии рода Clostridium.

#### Ход работы

Для получения накопительной культуры аммонификаторов используют элективную среду МПА или БПА. Состав сред (в г/л): пептон – 10,0; NaCl – 5,0; мясной или бобовый отвар – до 1л, агар–агар – 20,0. Для выделения аэробов среду разливают тонким слоем (1-2 см) в конические колбы и заражают комочком почвы или перегноя. Для выделения анаэробов среду разливают в пробирки высоким слоем, создавая биокислородные условия.

На следующем занятии отметить помутнение среды, газообразование и специфический запах в пробирке с анаэробами.

Приготовить препарат "раздавленная капля", окрасить фуксином. Для анаэробов брать пробу из осадка на дне пробирки. Рассмотреть возбудителей процесса под микроскопом.

Среди аэробов можно обнаружить мелкие подвижные палочки размером (1-2 мкм) (Pseudomonas fluoresceus), длинные нитевидные клетки (Proteus vulgaris), кокки (Chromobacter prodigiosum), более крупные 5–10 мкм подвижные палочки, одинокие или соединенные в цепочку (Bacillus subtilis, B. mykoides, B. mesentericum). Часто из почвы выделяют грибы (Aspergillus, Penicillium, Fusarium). Рассмотреть конидиеносцы с конидиями, определить род микромицета.

На препаратах анаэробов преимущественно обнаруживаются бактерии poдa Clostridium (Cl. Sporogenes – спора расположена клостридиально, Cl. Putrificum – спора расположена плектридиально).

Зарисовать и подписать препараты.

#### Контрольные вопросы

- 1. Какое место занимают процессы аммонификации в круговороте азота и какова роль в поддержании почвенного плодородия?
- 2. Каков механизм процесса аммонификации в почве при аэробных и анаэробных условиях? Какие токсические продукты образуются при этом.
- 3. Назовите представителей аммонификаторов почвы.

#### Работа №15. Нитрифицирующие бактерии, их характеристика

#### Методика проведения работы

- 1. Знакомство с элективными средами для выделения бактерий I и II фазы нитрификации.
- 2. Микроскопическое изучение возбудителей I и II фазы нитрификации.

<u>Материалы и оборудование.</u> Накопительная культура нитрификаторов, микроскоп с осветителем, микробиологическая петля, спиртовка, предметные и покровные стекла, раствор фуксина, кювета, промывалка, фильтрованная бумага.

Процесс нитрификации заключается в окислении аммиака бактериями с образованием азотной кислоты. Процесс протекает в две последовательные фазы. В первой фазе происходит окисление аммиака до азотистой кислоты:

$$NH_3 + O_2 \rightarrow HNO_3 + H_2O + 279$$
 Кдж.

Осуществляют этот процесс нитрозные бактерии родов Nitrosomonas, Nitrosolobus, Nitrosococcus. Во второй фазе азотистая кислота окисляется до азотной:

$$HNO_2 + O_2 \rightarrow HNO_3 + 71$$
 Кдж.

Осуществляют этот процесс нитратные бактерии рода Nitrobakter.

Нитрификаторы — строгие аэробы, получают необходимую для жизнедеятельности энергию в результате окисления только неорганических субстратов. По типу питания они относятся к хемолитоавтотрофам, органические вещества они синтезируют из  $CO_2$  в процессе хемосинтеза и совершенно не нуждается в готовых органических веществах.

В почве и воде деятельность нитрификаторов приводит к накоплению избыточного количества нитратов, что отрицательно сказывается на качестве сельхозпродукции и питьевой воды. Нитраты плохо сорбируются

почвенными частичками, в отличии от ионов аммония, что приводит к их вымыванию весной и непроизводственным потерям азотных удобрений.

# Ход работы

Для накопительной культуры нитрифицирующих бактерий используют элективную среду Виноградского следующего состава (в г/л):  $(NH_4)_2SO_4 - 2.0$ ;  $K_2HPO_4 - 1.0$ ;  $MgSO_4 - 0.5$ ; NaCI - 2.0; NaC

Среду разливают тонким слоем в колбу, заражают комочком почвы, ставят на инкубацию при 28<sup>0</sup> С. Элективность среды достигается полным отсутствием органического субстрата, присутствием в качестве субстрата аммонийной соли, аэробными условиями выращивания. В процессе инкубации вначале развиваются бактерии І фазы нитрификации, а затем – ІІ фазы.

Через две недели снять результаты опыта. Приготовить препарат "раздавленная капля", окрасить фуксином.

Клетки овальной или кокковидной формы, подвижные – бактерии рода Nitrosomonas (N. luropeae для черноземов), мелкие неподвижные палочки, одиночные или соединенные в группы слизистой капсулой – Nitrobakter.

Зарисовать и подписать препарат.

# Контрольные вопросы

- 1. В чем сущность процесса нитрификации? Какие стадии и возбудители?
- 2. Какую роль играет процесс нитрификации для повышения плодородия почвы?
- 3. В какой период целесообразно вносить в почву минеральные азотные удобрения, весной или осенью?
- 4. Какие особенности ультраструктуры нитратных бактерий вы знаете и с чем это связано?
- 5. Известны ли растения или животные, осуществляющие процесс хемосинтеза?

# Работа 16. Бактерии, осуществляющие процесс денитрификации, их выделение и характеристика

# Методика проведения работы

- 1. Знакомство с элективной средой для выделения денитрификаторов.
- 2. Микроскопическое изучение денитрифицирующих бактерий.

<u>Материалы и оборудование</u>. Накопительная культура денитрифицирующих бактерий, микроскоп с осветителем, предметные и покровные стекла, микробиологическая петля, спиртовки, раствор фуксина, кюветы, промывалки, фильтрованная бумага.

Процесс восстановления нитратов до молекулярного азота называется денитрификацией. Денитрифицирующие бактерии — факультативные анаэробы. В аэробных условиях они окисляют органические вещества кислородом воздуха, в анаэробных — в качестве конечного акцептора электронов в дыхательной цепи они используют нитраты. Денитрификацию можно условно назвать "нитратным дыханием".

$$NO_3 \rightarrow NO_2 \rightarrow NO \rightarrow N_2O \rightarrow N_2$$

По типу питания эти бактерии являются хемоорганогетеротрофами и нуждаются в органических веществах. Нитратное дыхание способны осуществлять бактерии из разных групп: Pseudomonas (Ps. denitrificans, Ps.fluorescens), Esherichia, Chromobacterium, распространенные во влажных слабоаэрированных почвах, особенно в ризосфере растений.

В ходе денитрификации почва теряет минеральный азот, что понижает ее продуктивность. Аэрация (вспашка, рыхление) тормозят этот процесс, т.к. бактерии переходят к более выгодному кислородному дыханию. Денитрификаторы используются также и для очистки сточных вод от нитратов.

Следует отметить, что денитрификацию осуществляет не узкоспециализированная группа (как, например, нитрификацию), а широкий круг обычной почвенной микрофлоры. Интенсивность этого процесса зависит только от окружающих условий (низкой концентрации кислорода и наличия легко усвояемых субстратов).

# Ход работы

Для получения накопительной культуры денитрификаторов используют среду Гильтая (в г/л): Na лимоннокислый – 2,5; аспарагин – 1,0;  $K_2HPO_4$  – 1,0;  $KH_2PO_4$  – 1,0;  $KNO_3$  – 2,0;  $MgSO_4$  – 2,0; CaCI – 0,2; CaCI – 0,2;

Через неделю снимают результат. Отметить помутнение среды и обильное газообразование. Приготовить окрашенный фуксином препарат бактерий. В препарате можно обнаружить мелкие неспорообразующие подвижные палочки, одиночные или в виде коротких цепочек – Ps. fluorescens и Ps. denitrificans. Зарисовать и подписать препарат.

# Контрольные вопросы

- 1. Имеют ли денитрификаторы дыхательную цепь и сопряженную систему окислительного фосфалирирования?
- 2. К какой группе относятся денитрификаторы по типу питания?
- 3. Почему наиболее активно процесс протекает в болотистых почвах? Почему в ризосфере растений денитрификация усиливается
- 4. В каких микрозонах почвы может происходить денитрификация в обычных условиях?

# Работа №17. Свободноживущие азотфиксаторы, условия выделения, морфологическая характеристика

# Методика проведения работы

- 1. Знакомство с условиями выделения несимбиотических почвенных азотфиксаторов.
- 2. Микроскопическое изучение аэробных азотфиксаторов (род Azotobacter).
- 3. Микроскопическое изучение анаэробных азотфиксаторов (род Clostridium).

<u>Материалы и оборудование.</u> Накопительная культура аэробных азотобактеров, микробиологическая петля, микроскоп с осветителем,

предметные и покровные стекла, раствор фуксина, туши, Люголя, кювета, промывалки, фильтрованная бумага.

Азотфиксация-это процесс связывания молекулярного азота атмосферы в химические соединения, присущий только прокариотами. Молекулярный азот в основном восстанавливается до аммиака и в форме Микроорганизмы-азотфиксаторы аминокислот включается В белки. разделяются на свободноживущие, симбиотические (эндосимбиоз с высшими растениями) и ассоциативные (в ризосфере и ризоплане растений). Эффективность азотфиксации свободноживущими микроорганизмами составляет 1–3 кг N/га·год, симбиотическими–100–300 кг/га·год. Однако доля бобовых растений в естественных ценозах и посевах мала, следовательно, основной вклад в обеспечение почвы азотом вносят ассоциативные азотфиксаторы.

Наиболее хорошо изученными свободноживущими почвенными азотфиксаторами являются аэробные бактерии рода Azotobacter и анаэробные бактерии рода Clostridium. Это гетеротрофы, нуждающиеся в готовых органических веществах, при исчерпании азота в среде начинают фиксировать азот воздуха.

Азотобактер очень требователен к окружающим условиям, не растет на кислых, бедных органикой, фосфором и молибденом, недостаточно влажных и аэрируемых почвах. В сухом климате выявляются лишь как весенний эфемер. Фиксирует до 15–20 мг N\г потребленного органического субстрата.

В анаэробных условиях на тяжелых кислых почвах фиксацию азота осуществляют Clostridium pasteurianum. Необходимую энергию эта бактерия получает в процесс масляно-кислого брожения. Активность азотфиксации этой бактерии составляет до 10-12 мг N\г потребленного субстрата.

# Ход работы

Для получения накопительной культуры свободноживущих азотфиксаторов используют элективную среду Эшби. Питательную среду разливают тонким слоем 1—2 см в колбы и заражают парниковой почвой. Инкубируют при 28°C. Через неделю на поверхности колбы появляется коричневая пленка, в некоторых колбах жидкость сильно пенится.

Приготовить прижизненный препарат из поверхностной пленки, окрасить раствором фуксина в течение 3 минут, добавить каплю туши, смешать и размазать петлей по стеклу. Когда мазок высохнет, промикроскопировать его.

В молодом возрасте азотобактер—подвижная крупная палочка, которая с возрастом теряет подвижность. Клетка уменьшается в размерах, превращается в цисту, образует плотную оболочку и слизистую капсулу, содержит, как правило, по две клетки вместе. Azotobacter chrococcum выделяет коричневый пигмент, А. Aqile и A.vinelandii—желто—зеленый. В препарате на черном фоне хорошо видны розовые капсулы и в них красные клетки A. chroococcum

Если жидкость в колбе пенится и издает запах масляной кислоты, из нижних слоев приготовить прижизненный препарат, окрасить раствором Люголя. Клетки Clostridium pasteurianum палочковидные, в зрелом возрасте имеют вид веретена, образуют в центре спору, по диаметру превышающую клетку. Раствором Люголя окрашивается в синий цвет (реактив по гранулезу).

Зарисовать и подписать препараты.

# Контрольные вопросы

- 1. Охарактеризуйте наиболее распространенных в почвах несимбиотических азотфиксаторов (отношение к кислороду, тип питания, условия для азотфиксации, распространение, экология).
- 2. Почему микроорганизмы из рода Clostridium менее эффективно осуществляют азотфиксацию, чем Azotobacter ?
- 3. Могут ли в различных микродозах почвы одновременно фиксировать азот и Azotobacter и Clostridium?
- 4. Какие микробиологические препараты используются в сельском хозяйстве для бактеризации семян растений?

# Методические рекомендации к лабораторным работам

- 1. Лабораторные работы оформляются в тетради каждым студентом индивидуально.
- 2. Каждая лабораторная работа должна содержать следующие структурные элементы:
- 1. Наименование лабораторной работы.
- 2. Цель занятия.
- 3. Перечень необходимых материалов и оборудования.
- 4. Результаты и обсуждение:
- а) наименование задания.
- б)экспериментальный материал, полученный лично студентом в ходе выполнения лабораторной работы.
- 5. Выводы.

Лабораторная работа, оформленная в соответствии с данными требованиями, представляется в конце каждого занятия на подпись преподавателю.

# 19.3.3 Тестовые задания

# Вариант 1.

- 1. Искусственный пассивный иммунитет вырабатывается при введении:
- а) дифтерийного анатоксина
- б) противодифтерийной сыворотки
- в) туберкулина
- г) бификола
- 2. Для постановки серологической реакции лабораторным материалом служит:
- а) кал
- б) моча
- в) желчь
- г) кровь
- 3. Для диагностики кишечных инфекций лабораторным материалом служит:
- а) моча
- б) спино-мозговая жидкость
- в) мокрота

г) кал	
4. Вегетативное тело грибов на	зывается:
<ul><li>А) капсулой.</li><li>В) спорой.</li><li>С) пили</li><li>D) талом.</li><li>E) ворсинкой.</li></ul>	
5. У грибов различают типы ра	вмножения:
<ul><li>А) бесполый.</li><li>В) половой.</li><li>С) почкованием.</li><li>D) вегетативный.</li><li>E) половой, бесполый и вегетативны</li></ul>	й.
6. Ворсинки у бактерий служат	для:
<ul><li>A) размножения.</li><li>B) увеличения.</li><li>C) развития.</li><li>D) обмена веществ.</li><li>E) передвижения.</li></ul>	
7. Источником инфекции красн а) больное животное б) больной человек в) игрушки г) бактерионоситель	ухи является:
8. Источником инфекции дифто а) воздух б) вирусоноситель в) пища г) бактерионоситель	ерии является:
9. Экзотоксин выделяется возба) сыпного тифа б) брюшного тифа в) холеры г) гриппа	удителями:
10. Эндотоксин продуцируют: а) менингококки б) стафилококки в) стрептококки г) тетракокки	

Вариант 2.

1. Искусственный пассивный иммунитет вырабатывается при введении:

<ul><li>а) дифтерийного анатоксина</li><li>б) противодифтерийной сыворотки</li><li>в) туберкулина</li><li>г) бификола</li></ul>	
2. Для постановки серологической реакции лабораторным служит:  а) кал б) моча в) желчь г) кровь	материалом
З. Для диагностики кишечных инфекций лабораторным служит:  а) моча б) спино-мозговая жидкость в) мокрота г) кал	материалом
4. Вегетативное тело грибов называется:	
А) капсулой. В) спорой. С) пили D) талом. E) ворсинкой.	
5. У грибов различают типы размножения:	
А) бесполый. В) половой. С) почкованием. D) вегетативный. E) половой, бесполый и вегетативный.	
6. Ворсинки у бактерий служат для:	
А) размножения. В) увеличения. С) развития. D) обмена веществ. E) передвижения.	
7. Источником инфекции краснухи является: а) больное животное б) больной человек в) игрушки г) бактерионоситель	

8. Эндотоксин продуцируют: а) менингококки б) стафилококки

- в) стрептококки
- г) тетракокки
  - 9. К свойствам вирулентности относят:
- а) чужеродность
- б) токсинообразование
- в) валентность
- г) специфичность
  - 10. Источником инфекции дифтерии является:
- а) воздух
- б) вирусоноситель
- в) пища
- г) бактерионоситель

# ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

- 01. К шаровидным бактериям относятся:
- а) вибрионы
- б) сарцины
- в) диплобактерии
- г) спириллы
- 02. В виде цепочки располагаются:
- а) стафилококки
- б) стрептококки
- в) тетракокки
- г) менингококки
- 03. В виде «виноградных гроздей» располагаются:
- а) менингококки
- б) стрептококки
- в) стафилококки
- г) тетракокки
- 04. Характеристика лофотрихий:
- а) имеют один жгутик
- б) жгутики располагаются в виде пучков по обоим концам
- в) жгутики располагаются в виде пучков на одном конце бактерии
- г) жгутики располагаются по периметру
- 05. По расположению жгутиков бактерии делятся:
- а) на амфитрихии
- б) на диплококки
- в) на аутотрофы
- г) на гетеротрофы
- 06. Стафилококки располагаются в виде:
- а) пакетов
- б) цепочек
- в) одиночных клеток
- г) гроздьев винограда
- 07. Споры образует
- а) возбудитель ботулизма
- б) брюшнотифозная палочка
- в) кишечная палочка
- г) холерный вибрион
- 08. Грамотрицательные бактерии окрашиваются:

- а) метиленовым синим
- б) генцианвиолетом
- в) фуксином
- г) раствором Люголя
- 09. В виде тюков или пакетов располагаются:
- а) сарцины
- б) миктококки
- в) стафилококки
- г) стрептококки
- 10. Палочковидную форму имеют:
- а) спириллы
- б) сарцины
- в) бактерии
- г) спирохеты
- 11. К облигатным анаэробам относят:
- а) холерный вибрион
- б) клостридиум ботулизма
- в) менингококки
- г) вирус кори
- 12. Консервирующей средой является:
- а) МПА
- б) МПБ
- в) глицериновая смесь
- г) пептонная вода
- 13. Бактериологический метод используют для диагностики:
- а) гепатита А
- б) гриппа
- в) кори
- г) холеры
- 14. К простым средам относят:
- а) МПА
- б) физиологический раствор
- в) среду Эндо
- г) среду Левина
- 15. По типу питания бактерии делятся:
- а) лофотрихии
- б) сапрофиты
- в) анаэробы
- г) дпилобактерии
- 16. Пи типу дыхания микробы делятся:
- а) факультативные
- б) диплококки
- в) гетеротрофы
- г) стрептококки
- 17. По характеру питания микробы делятся:
- а) аэробы
- б) анаэробы
- в) спириллы
- г) гетеротрофы
- 18. К сложным средам относят:
- а) МПА
- б) МПБ

- в) среду Эндо
- г) физиологический раствор
- 19. Через почву передаются инфекции:
- a) OP3
- б) корь
- в) бешенство
- г) ботулизм
- 20. Источником инфекции является:
- а) вода
- б) воздух
- в) грязные руки
- г) больное животное
- 21. К зоонозным инфекциям относят:
- а) грипп
- б) ящур
- в) холеру
- г) шигеллез
- 22. К антропонозным инфекциям относят:
- а) шигеллез
- б) бешенство
- в) сап
- г) сальмонеллез
- 23. Через воду передается:
- а) гепатит С
- б) малярия
- в) корь
- г) брюшной тиф
- 24. Механизмом передачи инфекции является:
- а) контактно-бытовой
- б) контактный
- в) пищевой
- г) водный
- 25. Экзотоксин выделяется возбудителями:
- а) гриппа
- б) ОРЗ
- в) дифтерии
- г) дизентерии
- 26. К антропонозным инфекциям относят:
- а) сибирскую язву
- б) сап
- в) ящур
- г) корь
- 27. Через воздух передается:
- а) столбняк
- б) бешенство
- в) корь
- г) эшерихиоз
- 28. Источником инфекции являются:
- а) постельное бельё
- б) вши
- в) игрушки
- г) бактерионоситель

- 29. Механизмом передачи является:
- а) пищевой
- б) половой
- в) воздушно-пылевой
- г) трансмиссивный
- 30. К бактериям относятся возбудители:
- а) гриппа
- б) сальмонеллеза
- в) кори
- г) малярии
- 31. К антропонозным инфекциям относят:
- а) бруцеллез
- б) бешенство
- в) скарлатину
- г) лейшманиоз
- 32. Патогенность способность:
- а) вызывать инфекционный процесс
- б) сенсибилизировать организм
- в) расщеплять глюкозу
- г) расщеплять
- 33. Механизмом передачи является:
- а) парентеральный
- б) воздушно-капельный
- в) половой
- г) водный
- 34. Через почву передается:
- a) OP3
- б) гепатит В
- в) гепатит С
- г) брюшной тиф
- 35. Трансмиссивным путем передается:
- а) грипп
- б) ангина
- в) дифтерия
- г) лихорадка Эбола
- 36. Через пищу передается:
- а) малярия
- б) корь
- в) грипп
- г) сальмонеллез
- 37. Прямым контактом передается:
- а) скарлатина
- б) дифтерия
- в) сальмонеллез
- г) сифилис
- 38. К бактериальным инфекциям относят:
- а) грипп
- б) лямблиоз
- в) гепатит А
- г) дифтерию
- 39. Экзотоксин выделяют:

- а) кишечная палочка
- б) сальмонеллы
- в) споры столбняка
- г) вирусы ящура
- 40. Спирохеты вызывают:
- а) брюшной тиф
- б) сифилис
- в) грипп
- г) менингит
- 41. Антибиотики продуцируют:
- а) грибы
- б) острицы
- в) клещи
- г) москиты
- 42. К химиотерапевтическим средствам относят:
- а) антибиотики
- б) вакцины
- в) сыворотки
- г) туберкулин
- 43. К антибиотикам относят:
- а) нистатин
- б) раствор глюкозы
- в) Риванол
- г) анальгин
- 44. Вирусы вызывают:
- а) сифилис
- б) корь
- в) брюшной тиф
- г) сыпной тиф
- 45. Вирусы вызывают:
- а) полиомиелит
- б) холеру
- в) сибирскую язву
- г) паратиф А
- 46. Простейшие вызывают:
- а) ящур
- б) дифтерию
- в) грипп
- в) малярию
- 47. Грибы вызывают:
- а) микотоксикозы
- б) дизентерию
- в) сап
- г) малярию
- 48. Формой выпуска фагов является:
- а) порошки
- б) таблетки
- в) мазь
- г) отвар
- 49. Природой фагов являются:
- а) грибы
- б) бактерии

- в) вирусы
- г) простейшие
- 50. Естественный активный иммунитет вырабатывается в результате:
- а) введения вакцины
- б) перенесенного заболевания
- г) введения анатоксина
- г) введения иммуноглобулина
- 51. Естественный активный иммунитет вырабатывается в результате:
- а) введения сыворотки
- б) введения антибиотиков
- в) перенесенного заболевания
- г) рецидива инфекции
- 52. Естественный пассивный иммунитет вырабатывается в результате:
- а) получения антител через плаценту от матери
- б) ведения бактериофага
- в) введение сыворотки
- г) перенесенного заболевания
- 53. Искусственный пассивный иммунитет вырабатывается при введении:
- а) дифтерийного анатоксина
- б) противодифтерийной сыворотки
- в) туберкулина
- г) бификола
- 54. Для постановки серологической реакции лабораторным материалом служит:
- а) кал
- б) моча
- в) желчь
- г) кровь
- 55. Искусственный активный иммунитет вырабатывается после введения:
- а) туберкулина
- б) бификола
- в) БСЖ
- г) пенициллина
- 56. Для диагностики кишечных инфекций лабораторным материалом служит:
- а) моча
- б) спино-мозговая жидкость
- в) мокрота
- г) кал
- 57. Средствами иммунотерапии являются:
- а) антибиотики
- б) сыворотки
- в) нитрофураны
- г) аллергены
- 58. Средствами иммунотерапии являются:
- а) сулифаниламиды
- б) притовомалярийные препараты
- в) иммуноглобулины
- г) вакцины
- 59. Искусственные активный иммунитет формируется после введения:
- а) гистоглобулина
- б) АКДС
- в) бактериофага

- г) норсульфазола
- 60. К группе профилактических препаратов относят:
- а) аспирин
- б) вакцины
- в) диагностикумы
- г) аллергены
- 61. Средством пассивной иммунизации являются:
- а) БСЖ
- б) ОПВ
- в) бификол
- г) противогриппозный иммуноглобулин
- 62. Активный иммунитет вырабатывается в результате:
- а) введения сыворотки
- б) перенесенного заболевания
- в) введения бактериофага
- г) антибиотикотерапии
- 63. К специфическим факторам защиты организма относят:
- а) фагоциты
- б) антители
- в) комплемент
- г) нормальную микрофлору тела человека:
- 64. К свойствам антигена относят:
- а) чужеродность
- б) вирулентность
- в) патогенность
- г) токсигенность
- 65. К центральным органам иммунной системы относят:
- а) селезенку
- б) сердце
- в) тимус
- г) кровь
- 66. К центральным органам иммунной системы относят:
- а) кровь
- б) лимфоузлы
- в) кожные покровы
- г) миндалины
- 67. К периферическим органам иммунной систему относыт:
- а) желудок
- б) лимфоузлы
- в) кожные покровы
- г) слизистые оболочки
- 68. Клеточными факторами неспецифической защиты организма являются:
- а) антигены
- б) антитела
- в) полинуклеары
- г) комплемент
- 69. К; средствам активной иммунизации относят:
- а) сыворотки
- б) вакцины
- в) бруцеллин
- г) маллеин

- 70. К неспецифическим гуморальным факторам защиты организма относят:
- а) макрофаги
- б) базофилы
- в) эозинофилы
- г) интерферон
- 71. Средством иммунотерапии является:
- а) малеин
- б) антраксин
- в) противосибиреязвенный глобулин
- г) физиологический раствор
- 72. К средствам пассивной иммунизации относят:
- а) туляремийную вакцину
- б) гриппозную вакцину
- в) брюшнотифозную вакцину
- г) противостолбнячную сыворотку
- 73. Реакцией ГНТ является:
- а) анафилаксия
- б) контрактура
- в) инфекционная аллергия
- г) аппендицит
- 74. С целью выявления инфекционной аллергии аллерген вводят:
- а) внутримышечно
- б) внутривенно
- в) внутрикожно
- г) перорально
- 75. Реакцией ГЗТ является:
- а) анафилаксия
- б) атопии
- в) контактная аллергия
- г) сывороточная болезнь
- 76. Для профилактики дифтерии используют препарат:
- а) ОПВ
- б) АДС
- в) БСЖ
- г) СТИ
- 77. Способность антигена взаимодействовать с антителами называется:
- а) реактивностью
- б) иммуногенностью
- в) специфичностью
- г) толерантностью
- 78. Клеткой, запускающей иммунный ответ, является:
- а) В лимфоцит
- б) макрофаг
- в) Т- лимфоцит
- г) микрофаг
- 79. Специфичность антигена обусловлена наличием у него:
- а) тяжелой цепи
- б) легкой цепи
- в) активного центра
- г) детерминантной группы
- 80. Специфичность антитела обусловлена наличием у него:
- а) тяжелой цепи

- б) легкой цепи
- в) активного центра
- г) детерминантной группы
- 81. Повышение концентрации Ig E наблюдается при:
- а) отторжении трансплантата
- б) сенной лихорадке
- в) гемолитической болезни новорожденных
- г) сывороточной болезни
- 82. В детском саду возникла вспышка шигеллеза. Какой препарат вы будите использовать для профилактики этого заболевания у контактных детей:
- а) сальмонеллезный бактериофаг
- б) нистатин
- в) хлористый кальций
- г) дизентерийный бактериофаг
- 83. Бактериологический метод используют для диагностики:
- а) кори
- б) гепатита С
- в) малярии
- г) сальмонеллеза
- 84. Вирусологический метод использует для диагностики:
- а) сальмонеллеза
- б) малярии
- в) балантидиаза
- г) кори
- 85. Патогенность это свойство:
- а) биохимическое
- б) характеристика штамма микроба
- в) иммунологическое
- г) аллергологическое
- 86. К бактериальным инфекциям относят:
- а) ветряную оспу
- б) натуральную оспу
- в) малярию
- г) дифтерию
- 88. Туберкулин используется для постановки:
- а) пробы Манту
- б) реакции Шика
- в) реакции Дика
- г) определение СОЭ
- 89. В почве длительное время сохраняется:
- а) вирусы кори
- б) вирусы краснухи
- в) возбудители ботулизма
- г) стафилококки
- 90. Парентеральным путем передается:
- а) трихомониаз
- б) сифилис
- в) сальмонеллез
- г) брюшной тиф
- 91. Трансмиссивным путем передаются:
- а) грипп

- б) ВИЧ
- в) корь
- г) энцефалиты
- 92. Пища служит фактором передачи:
- а) инфекции наружных покровов
- б) кровяных инфекций
- в) кишечных инфекций
- г) инфекций дыхательных путей
- 93. Кровь фактор передачи:
- а) ВИЧ
- б) амебиаза
- в) кори
- г) скарлатины
- 94. Парентеральным путем возможна передача:
- а) кори
- б) лихорадки
- в) гепатита В
- г) гепатита А
- 95. Культуральными свойствами бактерий называются:
- а) их форма и взаимное расположение
- б) способность расщеплять или синтезировать различные вещества
- в) характер их роста на питательных средах
- г) способность окрашиваться различными красителями
- 96. Первым этапом микробиологического метода исследования является:
- а) выделение чистой культуры возбудителя
- б) выявление антигенов возбудителя
- в) выявление токсинов возбудителя
- г) определение титра антител
- 97. Выделенная культура расщепляет сахарозу, не расщепляет глюкозу, образует индол. Какие свойства культуры описаны:
- а) тинкториальные свойства
- б) биохимические свойства
- в) антигенные свойства
- г) культуральные свойства
- 98. В качестве основного диагностического критерия при серодиагностике заболеваний используют:
- а) выявление токсинов возбудителей
- б) тинкториальные свойства
- в) нарастание титра антител
- г) типирование антигенов
- 99. Живая полиомиелитная вакцина вводится:
- а) внутримышечно
- б) перорально
- в) подкожно
- г) внутривенно
- 100. Живые вакцины это взвесь:
- а) инактивированных штаммов
- б) ассоциированных штаммов
- в) биологических штаммов
- г) аттенуированных штамов
- 101. В старшей группе детского сада зарегистрировано два случая больных гепатитом А. По эпидпоказаниям контактным вводился:

- а) противостолбнячный иммуноглобулин
- б) антирабический иммуноглобулин
- в) антистафилококковая плазма
- г) противокоревой иммуноглобулин
- 102. У больного гриппом в крови обнаружен повышенный уровень Ig E. Это обусловлено:
- а) течением основного заболевания
- б) контактом с больным ветряной оспой
- в) контактом с больным корью
- г) атопическим заболеванием
- 103. Контактным по дифтерии по эпидпоказаниям вводят:
- а) противодифтерийную сыворотку
- б) противокоревой иммуноглобулин
- в) АДС –М (АДС), АД
- г) колибактерин
- 104. Через почву передаются:
- а) скарлатина
- б) сифилис
- в) ВИЧ
- г) сальмонеллез
- 105. Через воду передается:
- а) гепатит А
- б) гепатит В
- в) гепатит С
- г) гепатит D
- 106. Воздух служит фактором передачи:
- а) эшерихиоза
- б) туберкулеза
- в) ящура
- г) малярии
- 107. Парентеральным путем передаются возбудители:
- а) сапа
- б) ящура
- в) гепатита D
- г) менингита
- 108. Контактно-бытовым путем передается:
- а) дифтерия
- б) дизентерия
- в) бешенство
- г) краснуха
- 109. Предметы обихода являются фактором передачи:
- а) инфекции дыхательных путей
- б) кровяных инфекций
- в) ВБИ
- г) детских инфекций
- 110. Сифилис передается:
- а) респираторным путем
- б) трансмиссивным путем
- в) парентеральным путем
- г) пищевым путем
- 111. Возбудителем скарлатины является:
- а) менингококк

- б) стафилококк
- в) гемолитический стрептококк
- г) тетракокк
- 112. К вирусным инфекциям относят:
- а) корь
- б) бруцеллез
- в) малярия
- г) кандидоз
- 113. Эпидемиологическую значимость среди объектов стационара имеют:
- а) пенициллин
- б) хирургический стол
- в) бактерицидная лампа
- г) жидкость аппарата искусственного дыхания
- 114. Фактором передачи ВБИ является:
- а) уборочный инвентарь
- б) фонендоскоп
- в) хирургические перчатки
- г) система кондиционирования воздуха
- 115. Механизмом передачи ВБИ является:
- а) воздушно-капельный
- б) пищевой
- в) артифициальный
- г) трансмиссивный
- 116. Источником инфекции бруцеллеза является:
- а) больной человек
- б) больное животное
- в) мясо больных животных
- г) вода
- 117. Источником инфекции краснухи является:
- а) больное животное
- б) больной человек
- в) игрушки
- г) бактерионоситель
- 118. Источником инфекции дифтерии является:
- а) воздух
- б) вирусоноситель
- в) пища
- г) бактерионоситель
- 119. Экзотоксин выделяется возбудителями:
- а) сыпного тифа
- б) брюшного тифа
- в) холеры
- г) гриппа
- 120. Эндотоксин продуцируют:
- а) менингококки
- б) стафилококки
- в) стрептококки
- г) тетракокки
- 121. Для постановки реакции иммунитета лабораторным материалом служит:
- а) желчь
- б) моча
- в) раневой экссудат

- г) сыворотка крови
- 122. Диагностика ВИЧ инфекции осуществляется методом:
- а) гистологическим
- б) иммуноферментным
- в) бактериоскопическим
- г) биохимическим
- 123. Диагностика гепатит В осуществляется методом:
- а) реакция агглютинации (РА)
- б) РНГА
- в) РП
- г) РСК
- 124. Европейская комиссия ВОЗ постановила, что на территории России с 2001 года ликвидирована вирусная инфекция:
- а) коклюш
- б) натуральная оспа
- в) ветряная оспа
- г) полиомиелит
- 125. В плановом порядке проводится специфическая профилактика вирусных инфекций у детей против:
- а) сальмонеллеза
- б) эпидемического паротита
- в) дифтерии
- г) туберкулеза
- 126.Студенты медколледжа, как декретированная группа, населения подвергаются специфической профилактике:
- а) туберкулеза
- б) гепатита В
- в) краснухи
- г) дифтерии
- 127. Бактериоскопический метод диагностики позволяет поставить предварительный диагноз:
- а) кори
- б) скарлатины
- в) коклюша
- г) дифтерии
- 128. Дети в плановом порядке подвергаются специфической профилактике против:
- а) скарлатины
- б) ветряной оспы
- в) кори
- г) гриппа
- 129. Курс вакцинации АКДС вакцины состоит из:
- а) двух прививок через 30 дней
- б) трех прививок через 30 дней
- б) двух прививок через 45 дней
- г) двух прививок через 3 месяца
- 130. Этиологическим фактором ВБИ является:
- а) малярийный плазмодий
- б) кишечная палочка
- в) синегнойная палочка
- г) сарцины

- 131. В эндемичных районах специфическая профилактика может быть дополнена против:
- а) дизентерии
- б) дифтерии
- в) OP3
- г) клещевого энцефалита
- 132. Столбнячный анатоксин вводят:
- а) интраназально
- б) накожно
- в) парентерально
- г) перорально
- 133. Анафилаксия может наступить от:
- а) введения пенициллина
- б) использования резкого дезодоранта
- в) аспирина
- г) физиологического раствора
- 134. РСК используют для диагностики:
- а) скарлатины
- б) дифтерии
- в) сифилиса
- г) гепатита А
- 135. Реакция преципитации является:
- а) микробиологическим методом
- б) микроскопическим методом
- в) серологическим методом
- г) гистологическим методом
- 136. Лабораторным материалом при кишечных инфекциях не служит:
- а) моча
- б) кал
- в) кровь
- г) ликвор
- 137. Лабораторным материалом при кровяных инфекциях не служит:
- а) кровь
- б) сыворотка
- в) ликвор
- г) моча
- 138. Реинфекция сифилиса возможна:
- а) через два года
- б) не возможна
- в) через 5 лет
- г) по окончании цикла инфекционного процесса
- 139. К неспецифическим гуморальным факторам защиты организма относят:
- а) лейкины
- б) антигены
- в) антитела
- г) анатоксины
- 140. Проявлением реакции агглютинации является:
- а) гемолиз эритроцитов
- б) образование осадков в виде «песчинок»
- в) образование мутного «кольца»
- г) изменение окраски
- 141. К свойствам вирулентности относят:

- а) чужеродность
- б) токсинообразование
- в) валентность
- г) специфичность
- 142. Членистоногие являются переносчиками:
- а) кори
- б) гриппа
- в) амебиаза
- г) малярии
- 143. Для постановки серологической реакции кровь забирают из вены в количестве:
- а) 1-2 мл
- б) 0,5 мл
- в) 3-5 мл
- г) 8-10 мл
- 144. Сроки постановки серологической реакции:
- а) 1-2 день болезни
- б) 3 –я неделя болезни
- в) 1-5 день болезни
- г) 2-я неделя болезни
- 145. Бактериологический метод диагностики используют при:
- а) амебиазе
- б) ВИЧ-инфекции
- в) лептоспирозе
- г) кандидозе
- 146. Микробоносительство возможно при:
- а) гриппе
- б) гонорее
- в) кори
- г) стафилококковой природы
- 147. Вирусоносительство возможно при:
- а) кори
- б) гепатите А
- в) гепатите В
- г) малярии
- 148. Вакцина СТИ используется для специфической профилактики:
- а) кори
- б) гриппа
- в) ветряной оспы
- г) сибирской язвы
- 149. В настоящее время в России редко встречается заболевания:
- а) грипп
- б) клещевой энцефалит
- в) мононуклеоз
- г) токсоплазмоз
- 150. Вирус коровьего бешенства является этиологическим фактором:
- а) ящура
- б) губчатого энцефалита
- в) бешенства
- r) OP3

1. Кто первым увидел и описал микроорганизмы?
А) Гиппократ. В) Фракастро. С) Левенгук. D) Л.Пастер. E) Р.Кох. {Правильный ответ}=С.
2. Кто впервые доказал причину брожения и гниения?
А) Левенгук. В) Л.Пастер. С) Р.Кох. D) Э.Ру. E) Иерсен. {Правильный ответ}=В.
3. Кто впервые создал теорию фагоцитоза?
<ul> <li>A) Л.Пастер.</li> <li>B) Р.Кох.</li> <li>C) С.Виноградский.</li> <li>D) И.Мечников.</li> <li>E) Н.Гамалея.</li> <li>{Правильный ответ}= D.</li> </ul>
4. Кто впервые открыл вирусы.
<ul> <li>A) Р.Кох.</li> <li>B) И. Мечников.</li> <li>C) Л.Пастер.</li> <li>D) Э.Ру</li> <li>E) Д.Ивановский.</li> <li>{Правильный ответ}=E.</li> </ul>
5. Микробиология- наука, которая изучает:
<ul> <li>А) физиологию растений.</li> <li>В) генетику животных.</li> <li>С) экологию природы.</li> <li>D) морфологию почвы.</li> <li>E) морфологию, физиологию, генетику, экологию микробов.</li> <li>{Правильный ответ}=E.</li> </ul>
6. Впервые ввел в микробиологическую практику плотные питательные среды:
<ul><li>A) Л.Пастер.</li><li>B) Р.Кох.</li><li>C) С.Виноградский.</li><li>D) И.Мечников.</li><li>E) Н.Гамалея.</li></ul>

{Правильный ответ}=В.
7. Основоположник почвенной микробиологии:
<ul><li>A) Л.Пастер.</li><li>B) Р.Кох.</li><li>C) С.Виноградский.</li><li>D) И.Мечников.</li><li>E) Н. Гамалея.</li><li>{Правильный ответ}=С.</li></ul>
8. Чтобы увидеть микробы используют:
А) микроскоп. В) телескоп. С) фонендоскоп. D) зонд. E) зеркало. {Правильный ответ}=A.
9. Основная задача бактериологической лаборатории:
А) изучение эпизоотической ситуации. В) лечение животных. С) разработка плановых мероприятий. D) анализ статистических данных. E) диагностика болезней. {Правильный ответ}=E.
10. Какие отделы имеются в бактериологической лаборатории:
<ul> <li>A) эпизоотический.</li> <li>B) терапевтический.</li> <li>C) бактериологический, серологический, вирусологический.</li> <li>D) оперативный.</li> <li>E) клинический.</li> <li>{Правильный ответ}=C.</li> </ul>
11. Диплококки - шаровидные микроорганизмы расположенные:
А) одиночно или беспорядочно.     В) попарно.     С) в виде гроздей винограда.     D) в виде цепочки.     Е) по четыре клетки.     (Правильный ответ)=В.
12. Морфология спирохет: бактерии, имеющие форму: А)прямых или изогнутых палочек с булавовидными утолщениями на концах, В)длинных, толстых с заостренными концами палочек, С)спирально извитых палочек с 4-6 витками, D)спиралевидных длинных клеток с осевой нитью,

E)изогнутого цилиндра, напоминающего запятую (Правильный ответ)= D.
13. Микрококки - шаровидные микроорганизмы, расположенные:
А) в виде правильных пакетов по 8-16 клеток и более. В) одиночно или беспорядочно. С) попарно. D) несимметричными гроздями. E) в виде цепочки. {Правильный ответ}=В.
14.Микроорганизмы, у которых отсутствует истинная клеточная стенка, а вместо нее имеется трехслойная цитоплазматическая мембрана, называется:
<ul><li>A) актиномицетами.</li><li>B) микоплазмами.</li><li>C) спирохетами.</li><li>D) риккетсиями.</li><li>E) хламидиями.</li></ul>
(Правильный ответ)=В. 15.Стафилококки-шаровидные микроорганизмы, расположенные:
<ul><li>A) по четыре клетки.</li><li>B) в виде цепочки.</li><li>C) в виде гроздей винограда.</li><li>D) попарно.</li></ul>
E) одиночно или беспорядочно. (Правильный ответ)=C.
16.В составе органических веществ микробной клетки наибольшее количество приходится на долю:
А) углерода. В) кислорода. С) азота. D) водорода. E) натрия. (Правильный ответ)=A.
17.Мутанты микробов, которые частично или полностью утратили способность синтезировать пептидогликаны, называют бактериями: — формы.
A) S B) R C) O D) M E) L (Правильный ответ)=E.

18.Основную массу белка микробной клетки составляет:
А) липопротеиды. В) глюкопротеиды. С) нуклеопротеиды. D) ферменты. E) хропротеиды. (Правильный ответ)=С.
19.Одноклеточные грамположительные микроорганизмы, имеющие тенденцию к разветвлению, объединены под названием:
А) хламидий. В) риккетсий. С) микоплазмы. D) спириллы. E) актиномицеты. (Правильный ответ)=E.
20.В составе микробной клетки наименьшее количество приходится на долю:
А) углерода. В) кислорода. С) азота. D) водорода. E) натрия. (Правильный ответ)=D.
21.Стрептококки- шаровидные микроорганизм, расположенные: А) в виде гроздей винограда. В) попарно. С) одиночно, парами или беспорядочно. D) в виде пакетов по 8-16 клеток и более. E) в виде цепочки. (Правильный ответ)=E
22.Содержание углерода, кислорода, азота и водорода в органическом составе микробной клетки достигает:
A) 20-30%. B) 30-40%. C) 50-60%. D) 60-80% E) 90-97%. (Правильный ответ)=E.
23.Тетракокки- шаровидные микроорганизмы, расположенные:
<ul><li>A) в виде цепочки.</li><li>B) по четыре.</li><li>C) одиночно или беспорядочно.</li><li>D) попарно.</li></ul>

E) несимметричными гроздями. (Правильный ответ)=B.	
24.От неблагоприятных факторов окружающей среды бациллы защищаются, образуя внутри клетки:	
А) лизосому. В) рибосому. С) вакуоль. D) спору. E) нуклеоиды. (Правильный ответ)=D.	
25.Самые представительные микроэлементы микробной клетки:	
А) фосфор и натрий. В) сера и кальций. С) калий и магний  D) железо и хлор  E) кальций и натрий. (Правильный ответ)=A.	
26.Сарцины- кокки, расположенные:	
А) попарно. В) в виде цепочки. С) одиночно и беспорядочно. D) по четыре клетки. E) в виде пакетов по 8-16 клеток и более. {Правильный ответ}=E.	
27.Монотрихи-бактерии:	
<ul> <li>А) с одним жгутиком на конце.</li> <li>В) с пучком жгутиков.</li> <li>С) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.</li> <li>D) со жгутиками, расположенными по всей поверхности клетки.</li> <li>Е) без жгутиков.</li> <li>{Правильный ответ}=А.</li> </ul>	
28.Вибрионы – микроб, имеющие форму:	
А) изогнутой палочки напоминающей запятую. В) спирально извитых палочек с 3-5 витками. С) спиралевидных длинных клеток с осевой нитью. D) прямых или изогнутых палочек с булавовидными утолщениями на концах. E) длинных, толстых с заостренными концами палочек. {Правильный ответ}=А.	
29.Лофотрихи-бактерии:	
А) с одним жгутиком.	

В) с пучком жгутиков. С) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах. D) со жгутиками, расположенными по всей поверхности клетки. E) без жгутиков. {Правильный ответ}=В.
30.Спириллы-микроорганизмы:
<ul> <li>A) в виде спиралевидных длинных клеток с осевой нитью</li> <li>B) с булавовидными утолщениями на концах палочек.</li> <li>C) в виде нитевидных клеток.</li> <li>D) в виде спирально извитых палочек с 3-5 витками.</li> <li>E) напоминающие запятую.</li> <li>{Правильный ответ}=D.</li> </ul>
31.Амфитрихи-бактерии:
<ul> <li>A) с одним жгутиком.</li> <li>B) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.</li> <li>C) с одним или несколькими жгутиками на одном конце.</li> <li>D) со жгутиками по всей поверхности клетки.</li> <li>E) без жгутиков.</li> <li>{Правильный ответ}=В.</li> </ul>
32.Перетрихи-бактерии:
<ul> <li>A) с одним жгутиком.</li> <li>B) с пучком жгутиков.</li> <li>C) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.</li> <li>D) со жгутиками по всей поверхности клетки.</li> <li>E) без жгутиков.</li> <li>{Правильный ответ}=D.</li> </ul>
33.Бесполый способ размножения не установлен у представителей грибов из класса:
<ul> <li>A) хитридиомицеты.</li> <li>B) зигомицеты.</li> <li>C) аскомицеты.</li> <li>D) дейтромицеты или несовершенные грибы.</li> <li>E) базидиомицеты.</li> <li>{Правильный ответ}=C.</li> </ul>
34. Белок микробной клетки синтезируется в:
А) мезосомах. В) нуклеоиде. С) вакуолях. D) рибосомах. E) цитоплазматической мембране. {Правильный ответ}=D.

35. Энергетический центр микробной клетки:
А) рибосома. В) вакуоль. С) нуклеоид. D) мезосома. Е) цитоплазматическая мембрана. {Правильный ответ}=D.
36. Какие микроорганизмы относятся к группе шаровидных:
<ul> <li>А) собственные бактерии, спирохеты.</li> <li>В) вибрионы, спирохеты, спириллы.</li> <li>С) клостридии, актиномицеты.</li> <li>D) микоплазмы, вибрионы, диплококки.</li> <li>Е) микрококки, диплококки, стрептококки, стафилококки.</li> <li>{Правильный ответ}=Е.</li> </ul>
37. Чем представлен ядерный аппарат микробной клетки:
<ul> <li>A) плазмидами, полирибосомами.</li> <li>B) пептидогликаном.</li> <li>C) нуклеоидом, вакуолями.</li> <li>D) нуклеоидом, плазмидами.</li> <li>E) гликогеном, плазмидами.</li> <li>{Правильный ответ}=D.</li> </ul>
38. Основная функция спор бактерий:
А) включения бактериальной клетки, дающие начало новым клеткам. В) структурный компонент клетки, играющий роль запасных питательных веществ. С) сохранение бактерий в неблагоприятных условиях внешней среды. D) органоид, осуществляющий биосинтез белка. E) локальные инвагинаты цитоплазматической мембраны. {Правильный ответ}=С.
39. Какие микроорганизмы относятся к извитым формам?
<ul> <li>А) вибрионы, клостридии, бациллы, кокки.</li> <li>В) стрептококки, диплококки, сарцины.</li> <li>С) вибрионы, спирохеты, спириллы.</li> <li>D) микоплазмы, спирохеты, бактерии.</li> <li>Е) актиномицеты, диплококки, стафилококки.</li> <li>{Правильный ответ}=С.</li> </ul>
40. Как называются бактерии с одним жгутиком?
<ul><li>A) монотрихи.</li><li>B) амфитрихи.</li><li>C) лофотрихи.</li><li>D) перитрихи.</li><li>E) атрихи.</li></ul>

{Правильный ответ}=А.

41. Характеристика L-форм бактерий. Это бактери	41.	Характе	ристика	L-doc	рм бан	ктерий.	Это	бакте	рии
---	-----	---------	---------	-------	--------	---------	-----	-------	-----

- А) полностью лишенные клеточной стенки.
- В) частично разрушенной клеточной стенкой.
- С) утратившие способность синтезировать пептидогликан клеточной стенки.
- D) заключенные в экзоспориум.
- Е) внешне сходные с мицеллярными грибами.
- {Правильный ответ}=С.
- 42. Морфология диплококков. Шаровидные клетки, расположенные:
- А) в виде правильных пакетов по 8-16 клеток и более.
- В) в виде цепочки.
- С) по четыре клетки.
- D) попарно.
- Е) в виде гроздей винограда.
- {Правильный ответ}=D.
- 43. Какие микробы паразитируют внутри клеток:
- А) актиномицеты.
- В) дрожжи.
- С) микоплазмы.
- D) вирусы.
- Е) грибы.
- {Правильный ответ}= D.
- 44. Что такое нуклеоид:
- А) локальные инвагинаты цитоплазматической мембраны.
- В) органоид, осуществляющий биосинтез белка.
- С) структурный компонент клетки, играющий роль запасных питательных веществ.
- D) ядро у бактерий.
- Е) включения бактериальной клетки, дающие начало новым клеткам.
- {Правильный ответ}=D.
- 45. Что является основным компонентом клеточной стенки бактерий:
- А) полисахариды.
- В) протеины и протеиды.
- С) липиды.
- D) липопротеиды.
- Е) пептидогликан или муреин.
- {Правильный ответ}=Е.
- 46. Какова функция бактериальных пили:
- А) органоиды движения.
- В) прикрепление микробов к субстратам и передача генетического материала от донора к реципиенту.
- С) органоиды, участвующие в обмене веществ.

<ul><li>D) осуществляют биосинтез белка.</li><li>E) внехромосомные генетические элементы.</li><li>{Правильный ответ}=В.</li></ul>
47. Морфология коринебактерии:
<ul> <li>A) прямые или изогнутые палочки с булавовидными утолщениями на концах.</li> <li>B) прямые, слегка изогнутые палочки.</li> <li>C) палочки с обрубленными концами.</li> <li>D) овоидные бактерии.</li> <li>E) длинные, толстые, с заостренными концами палочки.</li> <li>{Правильный ответ}=A.</li> </ul>
48. Морфология клостридий:
<ul> <li>A) неспорообразующие палочковидные микроорганизмы.</li> <li>B) палочки, у которых диаметр спор не превышает ширину клетки.</li> <li>C) палочки, у которых диаметр спор превышает ширину клетки.</li> <li>D) извитые бактерии.</li> <li>E) палочки с заостренными концами.</li> <li>{Правильный ответ}=С.</li> </ul>
49. Клетки бактерии измеряются в:
А) метрах. В) сантиметрах. С) нанометрах. D) дальтонах. E) микрометрах. {Правильный ответ}=E.
50. Вирусы измеряются в:
А) сантиметрах. В) метрах С) нанометрах. D) дальтонах. E) микрометрах. {Правильный ответ}=C.
51.Прокариотам относятся организмы, содержащие:
<ul><li>A) ядро.</li><li>B) без ядра.</li><li>C) мицелий.</li><li>D) тал.</li><li>E) споры.</li><li>{Правильный ответ}=В.</li></ul>
52. Эукариотам относятся организмы, содержащие:

А) ядро.

В) без ядра. С) мицелий. D) тал. E) споры. {Правильный ответ}=A.
53. Ворсинки у бактерий служат для:
А) размножения. В) увеличения. С) развития. D) обмена веществ. E) передвижения. {Правильный ответ}=E.
54. По тинкториальным свойствам все бактерии подразделяются на:
А) грамотрицательные. В) грамположительные. С) негативные. D) грамположительные и грамотрицательные. E) грамположительные и негативные. {Правильный ответ}=D.
55. У грибов различают типы размножения:
А) бесполый. В) половой. С) почкованием. D) вегетативный. Е) половой, бесполый и вегетативный. {Правильный ответ}=E.
56.Вегетативное тело грибов называется:
А) капсулой. В) спорой. С) пили D) талом. E) ворсинкой. {Правильный ответ}=D.
57. Для окрашивания капсул применяют, следующий метод:
А) негативный. В) Грама. С) простой. D) Меллера. E) Михина. {Правильный ответ}=E.

58. Споры бацилл могут располагаться в клетке:

A) терминально. B) субтерминально. C) центрально, субтерминально, терминально. D) центрально. E) поверхностно. {Правильный ответ}=C.
59. Мицелий грибов состоит из ветвящихся нитей, называемых:
А) капсулой. В) спорой. С) пили D) гифом. E) ворсинкой. {Правильный ответ}=D.
60. Для окрашивания спор применяют, следующий метод:
А) негативный. В) Грама. С) простой. D) Меллера. E) Михина. {Правильный ответ}= D.
61.От неблагоприятных факторов окружающей среды бациллы защищаются, образуя внутри клетки:
А. лизосому. Б. рибосому. В. вакуоль. Г. спору. Д. нуклеоиды.
62. Самые представительные микроэлементы микробной клетки:
А. калий и магний Б. фосфор и натрий. В. сера и кальций. Г. железо и хлор Д. кальций и натрий.
63.Сарцины- кокки, расположенные:
А. в виде пакетов по 8-16 клеток и более. Б. попарно. В. в виде цепочки. Г. С) одиночно и беспорядочно. Д. D) по четыре клетки.

64. Монотрихи-бактерии:

- А. без жгутиков.
- Б. с одним жгутиком на конце.
- В. с пучком жгутиков.
- Г. с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.
- Д. со жгутиками, расположенными по всей поверхности клетки.
- Е. без жгутиков.
- 65. Вибрионы микроб, имеющие форму:
- А. длинных, толстых с заостренными концами палочек.
- Б. изогнутой палочки напоминающей запятую.
- В. спирально извитых палочек с 3-5 витками.
- Г. спиралевидных длинных клеток с осевой нитью.
- Д. прямых или изогнутых палочек с булавовидными утолщениями на концах.
- Е. длинных, толстых с заостренными концами палочек.
- 66. Лофотрихи-бактерии:
- А. с одним жгутиком.
- Б. с пучком жгутиков.
- В. с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.
- Г. со жгутиками, расположенными по всей поверхности клетки.
- Д. без жгутиков.
- 67.Спириллы-микроорганизмы:
- А. с булавовидными утолщениями на концах палочек.
- Б. в виде нитевидных клеток.
- В. в виде спиралевидных длинных клеток с осевой нитью
- Г. в виде спирально извитых палочек с 3-5 витками.
- Д. напоминающие запятую.
- 68. Амфитрихи-бактерии:
- А. с одним жгутиком.
- Б. с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.
- В. с одним или несколькими жгутиками на одном конце.
- Г. со жгутиками по всей поверхности клетки.
- Д. без жгутиков.
- 69.Белок микробной клетки синтезируется в:
- А. мезосомах.
- Б. нуклеоиде.
- В. рибосомах.
- Г. вакуолях.
- Д. цитоплазматической мембране.
- 70. Энергетический центр микробной клетки:

А. мезосома. Б. рибосома. В. вакуоль. Г. нуклеоид. Д. цитоплазматическая мембрана. Типовые вопросы для проверки остаточных знаний 1. Основным компонентом клеточной стенки бактерий является А целлюлоза, В хитин, С пептидогликан, Д поли-β-оксимасляная кислота. 2. Производными цитоплазматической мембраны прокариот являются А рибосомы, В мезосомы, С хромосомы, Д хлоропласты. 3. Органами движения бактерий являются А жгутики, В клеточная стенка. С фимбрии, Д простеки. 4. Образование эндоспор является приспособлением бактерий для А размножения, В брожения, С анаэробного дыхания, Д переживания неблагоприятных условий. 5. Клетки прокариот в отличие от клеток эукариот А делятся митозом, В не делятся митозом, С делятся мейозом, Д делятся только почкованием. 6. При непрерывном культивировании бактерий культура находится постоянно в А лаг-фазе. В экспоненциальной фазе, С стационарной фазе, Д фазе отмирания. 7. Психрофильные бактерии лучше всего растут А при низком давлении, В при низкой температуре, С при низком осмотическом давлении, Д в темноте. 8. Бактерии, оптимальный рост которых происходит в щелочных условиях,

называются

А термофилами, В нейтрофилами, С ацидофилами, Д алкалофилами.
9. При культивировании бактерий в чашках Петри на воздухе лучше всего растул А облигатные аэробы, В облигатные анаэробы, С микроаэрофилы, Д автотрофы.
10. Основным элементом сухого вещества прокариотной клетки является А водород, В азот, С кислород, Д углерод.
11. Бактерии, синтезирующие все компоненты клетки из одного источника углерода, называются А ауксотрофами, В прототрофами, С автотрофами, Д олиготрофами.
12. Бактерии, использующие в качестве донора электронов неорганические вещества, называются А литотрофами, В хемотрофами, С автотрофами, Д органотрофами.
13. Фотосинтетическими пигментами бактерий являются А цитохромы, В хиноны, С бактериохлорофиллы, Д флавины.
14. При оксигенном фотосинтезе побочным продуктом метаболизма является А водород, В сероводород, С сера, Д кислород.
15. Совокупность реакций биосинтеза компонентов клетки называется А катаболизмом, В анаболизмом, С метаболизмом, Д гидролизом.
16. Основными компонентами цепи переноса электронов являются А белки и липиды, В цитохромы и хиноны,

С сульфаты и нитраты, Д углеводы и спирты.
17. Конечным продуктом гомоферментативного молочнокислого брожения является А пируват, В ацетат, С лактат, Д ацетон.
18. Маслянокислое брожение осуществляется бактериями рода A Pseudomonas, B Desulfovibrio, C Lactobacillus, Д Clostridium
19. В результате гликолиза происходит ферментативное превращение глюкозы в А $CO_2$ и $H_2O$ , В ацетат, С фруктозу, Д пируват.
20. В процессе дыхания пируват окисляется А в цикле Кальвина, В в цикле Кребса, С в цикле Арнона, Д в процессе гликолиза.
21. К анаэробному дыханию способны А прокариоты и эукариоты, В только эукариоты, С только прокариоты, Д только сульфатредукторы.
22. Биосинтез аминокислот осуществляется бактериями путем А аминирование кетокислот, В дезаминирование кетокислот, С аминирование спиртов, Д нитрификация.
23. Окисление аммиака до нитритов и нитратов называется А аммонификация, В нитрификация, С денитрификация, Д азотфиксация.
24. В процессе денитрификации нитраты восстанавливаются до А $N_2$ , В $NH_3$ , С аминов, Д аминокислот.

- 25. Тионовые бактерии получают энергию в процессе
- А восстановления тиосульфата,
- В восстановления серы,
- С окисления тиосульфата,
- Д брожения.
- 26. Сульфатредуцирующие бактерии являются
- А аэробами,
- В анаэробами,
- С микроаэрофилами,
- Д фотолитотрофами.
- 27. При аммонификации происходит
- А окисление аммония,
- В восстановление азота до аммония,
- С аминирование кетокислот,
- Д дезаминирование аминокислот.
- 28. При коньюгации бактерии обмениваются
- А фрагментами ДНК,
- В фрагментами РНК,
- С фрагментами полипептидов.
- Д фрагментами мембран.
- 29. Количество бактерий в воздухе заметно снизится после
- А сильного ветра,
- В дождя,
- С засухи,
- Д вспашки почвы.
- 30. Наименьший объем воды, содержащий одну клетку кишечной палочки, называется
- А коли-титр,
- В коли-индекс,
- С стандарт-титр,
- Д микро-титр.

#### 19.3.4. Вопросы коллоквиумов

# Коллоквиум №1

- 1. Предмет микробиологии.
- 2. История развития микробиологии.
- 3. Положение микроорганизмов в системе живого мира.
- 4. Размеры и форма микроорганизмов.
- 5. Строение клеточной стенки прокариот.
- 6. Бактериальные капсулы, слизистые слои и чехлы.
- 7. Жгутики и механизмы движения прокариот.
- 8. Фимбрии и пили прокариот.
- 9. Мембраны прокариот.
- 10. Нуклеоид прокариот.
- 11. Цитоплазма и внутрицитоплазматические включения прокариот.

- 12. Споры и другие покоящиеся клетки прокариот.
- 13. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот.
- 14. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.
- 15. Окраска бактерий по Грамму.
- 16. Обнаружение запасных клеточных включений.
- 17. Питательные среды и условия культивирования микроорганизмов.
- 18. Методы стерилизации.

# Коллоквиум №2

- 1. Рост и размножение прокариот.
- 2. Рост бактерий в статической и непрерывной культуре.
- 3. Влияние влажности на микроорганизмы.
- 4. Влияние температуры на микроорганизмы.
- 5. Влияние кислотности среды на микроорганизмы.
- 6. Влияние кислорода на микроорганизмы.
- 7. Влияние электромагнитного излучения на микроорганизмы.
- 8. Влияние антисептиков и антибиотиков на микроорганизмы.
- 9. Систематика прокариот.
- 10. Микрофлора воздуха.
- 11. Микрофлора воды.
- 12. Микрофлора почвы.
- 13. Выделение микроорганизмов из природных источников в чистую культуру.
- 14. Описание бактериальной колонии.

# Коллоквиум №3

- 1. Химический состав прокариотной клетки.
- 2. Пищевые потребности прокариот.
- 3. Биосинтез углеводов.
- 4. Биосинтез аминокислот.
- 5. Биосинтез нуклеотидов и липидов.
- 6. Общая характеристика энергетических процессов прокариот.
- 7. Механизмы поступления питательных веществ в клетку прокариот.
- 8. Типы метаболизма прокариот.
- 9. Общая характеристика процессов брожения.
- 10. Молочнокислое брожение.
- 11. Спиртовое брожение.
- 12. Пропионовокислое брожение.
- 13. Маслянокислое брожение.

# Коллоквиум №4

- 1. Общая характеристика бактериального фотосинтеза.
- 2. Ассимиляция  $CO_2$  автотрофными и гетеротрофными прокариотами.
- 3. Пурпурные бактерии.
- 4. Зеленые бактерии.
- 5. Цианобактерии.
- 6. Цикл трикарбоновых кислот.

- 7. Дыхательная цепь.
- 8. Хемолитотрофные бактерии, окисляющие соединения серы.
- 9. Хемолитотрофные нитрифицирующрие бактерии.
- 10. Сульфатвосстанавливающие бактерии.
- 11. Уксуснокислые бактерии.
- 12. Аммонифицирующие бактерии.
- 13. Бактерии, разрушающие целлюлозу.
- 14. Денитрифицирующие бактерии.
- 15. Генетический аппарат прокариот.
- 16. Изменения генетического материала прокариот.

# 19.3.5 Перечень заданий для контрольных работ

# Задача № 1

У пациента, 55 лет, с термическим ожогом 2-3 степени, с поражением 25% площади тела, на 7 сутки, несмотря на интенсивную терапию, на фоне гранулирующей ткани усилилось количество гнойного отделяемого, имеющего зеленый цвет. В раневом отделяемом при микроскопии обнаружены грамотрицательные палочки, короткие, подвижные. Задание.

- 1. Назовите возможные пути заражения данной инфекцией.
- 2. Назовите основной метод лабораторной диагностики данной инфекции, опишите его.
- 3. Вырабатывает данный микроорганизм в процессе своей жизнедеятельности пигменты?
- 4. Какие факторы патогенности характеризуют данный микроорганизм? Какого типа токсин вырабатывает возбудитель, каков молекулярный механизм его действия?
- 5. Установите таксономическое положение возбудителя.
- 6. Какие сведения должен получить врач о возбудителе для назначения антибиотикотерапии?

# Задача № 2

26 лет мужчина с проникающим ранением в брюшную полость был доставлен в больницу. Во время операции обнаружено повреждение толстого кишечника. Было произведено ушивание раны. На 7 сутки резко повысилась температура до 40°C, и появились симптомы выраженной интоксикации. При микроскопии окрашенного ПО Граму содержимого абсцесса были обнаружены грамотрицательные полиморфные неспорообразующие палочки. В результате бактериоскопического исследования и клинической картины был поставлен предварительный диагноз: послеоперационный абсцесс бактероидной этиологии.

# Задание.

- 1. Какой материал надо взять, чтобы выделить чистую культуру микроорганизма? Как проводят забор и транспорт исследуемого материала?
- 2. Какие методы лабораторной диагностики необходимо использовать?
- 3. Перечислите факторы патогенности данного микроорганизма. Какова роль каждого из них в патогенезе данного заболевания?
- 4. Назовите источники и факторы, предрасполагающие к развитию подобной инфекции.
- 5. Этот возбудитель часто вызывает инфекционный процесс в ассоциации с какими микроорганизмами, почему?

6. Какие сведения о возбудителе помогут врачу-хирургу назначить рациональную антибиотикотерапию?

# Задача № 3

В городскую инфекционную больницу поступила больная К., 34 лет, с жалобами на частый стул, тенезмы, боли в животе, рвоту, температуру 37.5° С. На основании клиническою обследования был поставлен диагноз: дизентерия. Врач отправил материал от больной в бактериологическую лабораторию. Однако при исследовании материала шигеллы не были обнаружены. Задание.

- 1. Как нужно правильно взять материал на исследование и его транспортировать?
- 2. Чем можно объяснить отсутствие шигелл в исследуемом материале?
- 3. Перечислите методы диагностики дизентерии, укажите основной метод.
- 4. Сколько раз нужно провести исследование для подтверждения отрицательного результата, и каким образом?
- 5. Перечислите методы диагностики дизентерии и укажите основной метод.
- 6. Определите таксономическое положение возбудителей (сем., род, виды).
- 7. Перечислите факторы патогенности шигелл.
- 8. Объясните патогенез дизентерии.
- 9. Какие сведения о возбудителе необходимо знать врачу для проведения лечения заболевания?

#### Задача № 4

Несколько рабочих одного совхоза после приема в пищу мясного салата, который они купили в столовой, были госпитализированы в инспекционное отделение районной больницы. Все заболели остро, повысилась температура, появилась тошнота, рвота, боли в животе и жидкий стул. Диагноз: «острый гастрит»?

#### Задание.

- 1. Какие микроорганизмы могут быть причиной этого заболевания (указать семейства, роды)?
- 2. Какой материал надо направить в бактериологическую лабораторию на исследование, и с какой целью?
- 3. Выберите метод лабораторной диагностики и составьте схему исследования.
- 4. Объясните патогенез пищевой токсикоинфекции, вызванной сальмонеллами, роль энтеротоксина в патогенезе.
- 5. Как могло произойти инфицирование рабочих?
- 6. Возможно ли установить источник инфекции и как?
- 7. При отрицательном ответе из лаборатории, какие другие методы исследования можно применить?

# Задача № 5

В инфекционное отделение поступило несколько школьников, учащихся одного класса. У всех при поступлении состояние тяжелое, выраженный менингиальный синдром, температура 40° С. Врач заподозрил вспышку эпидемического менингита. Необходимо лабораторное подтверждение клинического диагноза.

# Задание.

1. Назовите возбудителя эпидемического менингита, укажите его таксономическое положение.

- 2. Объясните роль факторов патогенности менингококков в патогенезе заболевания.
- 2. Какой материал необходимо взять для исследования?
- 3. Выберете метод лабораторной диагностики. Укажите цель исследования.
- 4. Возможно ли применение методов экспресс-диагностики?
- 5. Какой метод экспресс-диагностики Вы выберете?
- 6. С учетом каких данных о возбудителе врач будет определять тактику лечения больного?
- 7. Охарактеризуйте биопрепарат для специфической профилактики менингококковой инфекции.

# Задача № 6

Будучи в командировке, больной А. имел случайное половое сношение с женщиной, после чего появились гнойные выделения из уретры, рези во время мочеиспускания.

# Задание.

- 1. Какое заболевание заподозрил врач у больного?
- 2. Какие микроорганизмы, кроме гонококка, могли быть причиной возникновения заболевания?
- 3. Какой исследуемый материал нужно направить в бактериологическую лабораторию, и с какой целью?
- 4. Какое исследование надо провести в первую очередь?
- 5. Приготовьте препарат из материала больного, окрасьте, проведите микроскопию. Что характерно для возбудителя гонореи в этом мазкепрепарате?
- Укажите таксонимическое положение гонококка и перечислите его патогенные свойства.
- 7. Установите источник и пути передач заболевания.
- 8. Какие препараты можно назначить больному с лечебной целью?

#### Задача № 7

У больного С., возвратившегося из районов, эндемичных по чуме, внезапно началась лихорадка с ознобом, сопровождающаяся головной и мышечной болью и шатающейся походкой. В подмышечной области и в области шеи обнаружены бубоны, спаянные друг с другом и с окружающей подкожной клетчаткой, плотные, болезненные. Кожа над бубонами сглажена, синюшна. Диагноз: бубонная чума? Врач направил материал от больного на исследование.

#### Задание.

- 1. Какой материал и с какой целью был направлен в лабораторию?
- 2. Какие методы лабораторной диагностики целесообразно провести?
- 3. Составьте схему выбранного метода диагностики.
- 4. Возможно ли применение методов экспресс-диагностики, и каких?
- 5. Опишите таксономическое положение возбудителя чумы и перечислите егофакторы патогенности.
- 6. Объясните патогенез чумы. Какие клинические формы чумы Вы можете назвать?
- 7. К какой группе инфекций относится чума, на основании каких признаков?
- 8. Каким препаратом проводят специфическую профилактику чумы?

#### Задача № 8

Ветфельдшер животноводческой фермы болен около месяца. Жалобы на боли в суставах, лихорадку, потливость. Врач заподозрил бруцеллез. В поселке, где живет больной и где находится районная больница, нет лаборатории для диагностики особо опасных инфекций.

Задание.

- 1. Какой материал, и с какой целью нужно взять у больного при отсутствии лаборатории для особо опасных инфекций?
- 2. Какой метод лабораторной диагностики здесь уместен?
- 3. Возможно ли применение ускоренных методов диагностики?
- 4. К какой группе инфекций Вы отнесете данное заболевание и почему?
- таксономическое положение возбудителей. Укажите его биологические свойства.
- 6. Опишите патогенез бруцеллеза.
- 7. Укажите биопрепарат, применяемый для специфической профилактики бруцеллеза.

# Задача № 9

Среди отдыхающих турбазы, расположенной на берегу водохранилища, есть случаи заболевания, сопровождающиеся резким повышением температуры, желтухой, увеличением лимфоузлов. Водохранилище заполняется водой из небольших речек, на берегах которых находятся животноводческие фермы, неблагополучные по заболеванию лептоспирозом.

- Задание.
- 1. Укажите таксономическое положение возбудителя и его биологические свойства.
- 2. Объясните патогенез лептоспироза.
- 3. Какие методы лабораторной диагностики можно применить в разные сроки заболевания?
- 4. Назовите природные источники и пути передачи инспекции.
- 5. Охарактеризуйте специфической препараты, применяемые ДЛЯ профилактики и лечения данного заболевания.

#### Задача №10

Больной с хронической пневмонией длительно лечился антибиотиками широкого спектра действия. На слизистой оболочке ротовой полости появились участки белого налета.

# Задание.

- 1. Какова возможная причина возникновения данного заболевания?
- 2. Какой материал необходимо взять для направления в бактериологическую лабораторию, и с какой целью?
- 3. Какие микробиологические методы исследования Вы проведете?
- 4. Приготовьте нативный препарат и опишите микроскопическую картину.
- 5. К какой группе микроорганизмов относится возбудитель появившегося осложнения заболевания?
- 6. Можно ли только на основании микроскопического исследования поставить окончательный диагноз?

# 19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах устного опроса, защиты лабораторных работ, тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности (в соответствии со структурой КИМ по дисциплине).

При оценивании используются кколичественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.