

**Приложение 1 к РПД**  
**Б1.О.16.03 Науки о биологическом многообразии:**  
**микробиология и вирусология**  
**06.03.01 Биология**  
**направленность (профиль)**  
**Биологические системы Арктики**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора – 2022**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	06.03.01. Биология,
3.	Направленность (профиль)	Биологические системы Арктики
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.16.03 Науки о биологическом многообразии: микробиология и вирусология
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2022

**I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты и электронные презентации, производить эксперименты, работать с таблицами и графиками. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения текущих и контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, лабораторные работы и семинарские занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

На лабораторных работах выполняются специально подобранные задания, связанные с изучением микроорганизмов, работы систем органов, отвечающих за иммунные реакции организма, проводится работа с таблицами и схемами, решаются задачи.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и

характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

## **II. Планы практических занятий**

### **Практическое занятие №1**

#### **Ведение в микробиологию. История развития. Классификация микроорганизмов**

*Вопросы для обсуждения.*

1. Микробиология, как один из разделов биологической науки.
2. История развития микробиологии как науки.
3. Задачи микробиологии на современном этапе.
4. Развитие и перспективы микробиологии, как науки.
5. Изучение микроорганизмов и попытки их классифицировать.
6. Основные этапы эволюции организмов; роль прокариот.

#### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

### **Практическое занятие № 2**

#### **Принципы выделения и изучения микроорганизмов**

*Вопросы для обсуждения.*

1. Питательные среды для культивирования микроорганизмов.
2. Основные методы стерилизации.

3. Выделение чистых культур микроорганизмов.
4. Методы количественного учета микроорганизмов.
5. Культуральные свойства микроорганизмов.
6. Физиолого-биохимические свойства микроорганизмов.

### Основная литература:

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурм. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### Дополнительная литература:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

## Практическое занятие № 3 Морфология и физиология прокариот

### *Вопросы для обсуждения.*

1. Структура прокариотической клетки
2. Особенности питания прокариот
3. Значение прокариот для биогеоценоза
4. Значение прокариот для человека

### *Задания для самостоятельной работы.*

1. Зарисовать внешний вид прокариотической клетки и отметить основные части
2. Зарисовать формы прокариотической клетки, найти и подписать микроорганизмы, которым свойственна эта форма
3. Заполнить таблицу, используя текст лекций и литературу из списка

### Некоторые отличительные особенности прокариот и эукариот

Характеристика	Прокариоты	Эукариоты
<b>Цитологические признаки</b>		
Наименьший размер		
Ядерный материал		
Наличие органелл		
Локализация рибосом		
Жгутики: диаметр, формула среза		
<b>Молекулярно-биологические особенности</b>		
Количество хромосом		
Константа седиментации рибосом		

Присутствие пептидогликана		
<b>Особенности размножения</b>		
Митоз		
Мейоз		
Основные способы		
<b>Питание и метаболические особенности</b>		
Диффузия или транспорт через мембрану		
Эндоцитоз		
Дыхательный и фотосинтезирующий аппарат связан с....		
Хемолитотрофный метаболизм		
Способность к фиксации молекулярного азота		
Способность к метаногенезу		
Способность к аноксигенному фотосинтезу		

### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурм. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биолог. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

## **Практическое занятие № 4**

### **Эволюция микроорганизмов. Микроорганизмы и окружающая среда**

#### *Вопросы для обсуждения.*

1. Основные этапы эволюции организмов; роль прокариот.
2. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду; аэробные и анаэробные организмы.
3. Влияние излучения на процессы жизнедеятельности прокариот.
4. Температурный фактор окружающей среды и грация прокариот по этому компоненту; назвать психрофилов, мезофиллов и термофилов.
5. Отношение прокариот к кислотности среды; грация по данному фактору, назвать нейтрофильные, ацидофильные и алколофильные организмы.
6. Автохтонные и аллохтонные микроорганизмы.
7. Искусственные питательные среды для роста микроорганизмов
8. Условия культивирования микроорганизмов

#### *Задания для самостоятельной работы.*

1. Особенности роста бактерий на плотных средах. Зарисовать внешний вид колоний (профиль, край, форма)

### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биолог. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

### **Практическое занятие № 5-6. Питание микроорганизмов**

#### *Вопросы для обсуждения.*

1. Механизм поступления питательных веществ в клетку бактерий.
2. Хемосинтетические бактерии
3. Механизм транспорта железа в бактериальную клетку
4. Симбиотические бактерии
5. Ферменты микроорганизмов

#### *Задания для самостоятельной работы*

1. По таблице способов питания микроорганизмов определить параметры для предложенной группы микроорганизмов [1].

### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биолог. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

## **Практическое занятие № 7.** **Размножение бактерий. Спорообразование.**

*Вопросы для обсуждения.*

- Особенности размножения бактерий.
- Причины спорообразования и разнообразие спор у микроорганизмов.
- Процесс спорообразования.
- Рост микроорганизмов; факторы роста.
- Основные фазы цикла развития микроорганизмов.
- Параметры роста микроорганизмов

*Задания для самостоятельной работы*

1. Рассчитать скорость роста микроорганизмов по предложенным данным и параметрам роста [1].

### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурм. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биолог. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

## **Практическое занятие № 8** **Санитарная микробиология**

*Вопросы для обсуждения.*

1. Участие микроорганизмов в круговороте веществ (на примере азота):
  - биологическая фиксация азота
  - аммонификация
  - нитрификация
  - денитрификация
2. Участие микроорганизмов в минерализации веществ (на примере кальция, алюминия, железа и фосфора)
3. Участие микроорганизмов в разложении силикатов
4. Бактериальные удобрения
5. Ферменты микроорганизмов

*Задания для самостоятельной работы*

1. Зарисовать схемы круговорота органоэлементов, отметить роль микроорганизмов.

### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

## **Практическое занятие № 9. Медицинская микробиология**

### *Вопросы для обсуждения.*

1. Санитарно-микробиологическое исследование воды.
2. Санитарно-микробиологическое исследование почвы
3. Анализ микрофлоры воздуха
4. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов
5. СанПиНы
6. Микробиота человека

### *Задания для самостоятельной работы*

1. По таблицам различных СанПиНов проверить упаковки кисломолочных продуктов, выявить норму.

### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.
2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

## **Практическое занятие № 10.** **Вирусы. Строение. Жизнедеятельность**

*Вопросы для обсуждения.*

1. Особенности строения вирусного организма.
2. ДНК- и РНК-вирусы
3. Плазмиды. Создание. Роль.
4. Бактериофаги. Жизненный цикл.

*Задания для самостоятельной работы*

1. Зарисовать жизненный цикл бактериофага и подписать все стадии. Сделать вывод.

### **Основная литература:**

1. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Вопросы общей вирусологии. Учеб. пособие [Текст] / под ред. О.И. Кисилева, И.Н. Жилинской. – СПб.: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2007. – 374 с.

● [collegemicrob.narod.ru](http://collegemicrob.narod.ru): Теоретический курс по дисциплине "Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии".

● [eurolab.ua](http://eurolab.ua): Микробиология, вирусология и иммунология.

## **Практическое занятие № 11.** **Вирусные заболевания растений**

*Вопросы для обсуждения.*

1. Вирусы – неклеточные формы
2. Патогенность вирусов.
3. Признаки вирусных заболеваний
4. Паразиты сельскохозяйственных и культурных растений
5. Основные заболевания растений, вызываемые вирусами

### **Основная литература:**

1. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Вопросы общей вирусологии. Учеб. пособие [Текст] / под ред. О.И. Кисилева, И.Н. Жилинской. – СПб.: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2007. – 374 с.

● [collegemicrob.narod.ru](http://collegemicrob.narod.ru): Теоретический курс по дисциплине "Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии".

● [eurolab.ua](http://eurolab.ua): Микробиология, вирусология и иммунология.

## **Практическое занятие № 12-13.** **Вирусные заболевания животных**

*Вопросы для обсуждения.*

6. Вирусы – неклеточные формы
7. Патогенность вирусов.
8. Признаки вирусных заболеваний

9. Паразиты сельскохозяйственных животных
10. Основные заболевания животных, вызываемые вирусами

**Основная литература:**

1. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

**Дополнительная литература:**

1. Вопросы общей вирусологии. Учеб. пособие [Текст] / под ред. О.И. Кисилева, И.Н. Жилинской. – СПб.: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2007. – 374 с.

- [collegemicrob.narod.ru](http://collegemicrob.narod.ru): Теоретический курс по дисциплине "Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии".
- [eurolab.ua](http://eurolab.ua): Микробиология, вирусология и иммунология.

**Практическое занятие № 14-15.  
Вирусные заболевания животных и человека  
СПИД – вирусное заболевание человека  
(в форме круглого стола)**

*Вопросы для обсуждения.*

1. Вирусы – неклеточные формы. Патогенность вирусов.
2. Признаки вирусных заболеваний животных организмов
3. Паразиты сельскохозяйственных животных
4. Основные заболевания животных, вызываемые вирусами
5. Признаки вирусных заболеваний человека
6. История создания вакцин
7. Эпидемии в России и мире
8. История Декады SOS
9. СПИД или ВИЧ?
10. Механизм проникновения вируса в клетку
11. Иммунный ответ организма
12. Отношение общества к ВИЧ-инфицированным

**Основная литература:**

1. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

**Дополнительная литература:**

1. Вопросы общей вирусологии. Учеб. пособие [Текст] / под ред. О.И. Кисилева, И.Н. Жилинской. – СПб.: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2007. – 374 с.

- [collegemicrob.narod.ru](http://collegemicrob.narod.ru): Теоретический курс по дисциплине "Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии".
- [eurolab.ua](http://eurolab.ua): Микробиология, вирусология и иммунология.

**Практическое занятие № 16.  
Итоговая контрольная работа**

**Основная литература:**

1. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Вопросы общей вирусологии. Учеб. пособие [Текст] / под ред. О.И. Кисилева, И.Н. Жилинской. – СПб.: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2007. – 374 с.

- [collegemicrob.narod.ru](http://collegemicrob.narod.ru): Теоретический курс по дисциплине "Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии".
- [eurolab.ua](http://eurolab.ua): Микробиология, вирусология и иммунология.

## **Лабораторный практикум**

### **Лабораторная работа № 1-2**

#### **Оборудование микробиологической лаборатории и подготовка посуды к стерилизации. Морфология бактерий**

*Цель работы.* Ознакомление с правилами работы в микробиологической лаборатории, с особенностями подготовки помещения, оборудования и лабораторной посуды к работе с микроорганизмами.

*Оборудование и материалы:* микроскоп, фарфоровые стаканы, предметные и покровные стекла, микроскопические петли, препаровальные иглы, спиртовки, держатели, чашка Петри, фильтровальная бумага.

*Реактивы:* термостат, центрифуги, автоклав, сушильный шкаф, фильтры, бактерицидные лампы, пипетки, чашки Петри, шпатели, пробирки, колбы, предметные стекла, пергаментная бумага, вата, марля, дистиллированная вода, растворы красителей (фуксин, метиленовый синий), этиловый спирт, продукты молочнокислого брожения – простокваша, йогурт, ацидофилин, бифидокефир, квашеная капуста или огурцы.

Ход выполнения работы.

**Задание 1.** Ознакомьтесь с устройством и применением основных приборов и оборудования микробиологической лаборатории. В соответствии с описанием этого процесса в теоретической части выполните следующие действия, а именно подготовьте к стерилизации: 1) стеклянную посуду: пипетки, пробирки, колбы, чашки Петри; 2) ватно-марлевые и резиновые пробки, металлические инструменты (ножницы, пинцеты, шприцы и иглы); 3) мембранные фильтры.

#### **Задание 2. Препарат 1. Прижизненное изучение молочнокислых бактерий**

*Пояснения к заданию.* Молочнокислые бактерии в анаэробных условиях вызывают разложение углеводов до молочной кислоты. Кроме этого в бродильной культуре можно обнаружить и другие соединения: уксусную и янтарную кислоты, этиловый и пропиловый спирт, ароматические эфиры, углекислый газ.

По характеру брожения обычно выделяют *гомоферментативные* и *гетероферментативные*.

Основные возбудители гомоферментативного брожения – это стрептококки и палочковидные лактобактерии. Среди возбудителей гетероферментативного брожения – бифидобактерии, которые сбраживают углеводы с образованием молочной и уксусной кислот.

Молочнокислые бактерии можно найти в простокваше и других кисломолочных бактериях, а также в квашеных овощах. Изучение их морфологии можно проводить на живых бактериях или на фиксированных микропрепаратах.

*Выполнение задания.* На середину чистого предметного стекла петлей или пипеткой нанесите каплю исследуемого материала. При микроскопировании густых кисломолочных продуктов их следует разбавить в 2-3 раза дистиллированной водой.

Рассол из квашеных овощей, микроскопируют не разбавляя. Каплю исследуемой жидкости накрывают покровным стеклом и микроскопируют при большом увеличении.

Большинство молочнокислых бактерий - это неподвижные клетки, которые в раздавленной капле совершают беспорядочное колебательное движение около одних и тех же точек. *Молочнокислый стрептококк* образует обычно шаровидные клетки, соединенные парами или в короткие цепочки. Длинные цепочки образует *сливочный стрептококк*.

Клетки неправильной формы (булавовидная, раздвоенная, V-образная) характерны для *бифидобактерий*, которые могут соединяться попарно, образовывать цепочки или палисадный слой.

## **Препарат 2. Приготовление, фиксация и окрашивание бактериального мазка**

**Выполнение задания.** Обезжирьте стекло этиловым спиртом – протрите его с обеих сторон. Поместите на обезжиренное стекло каплю исследуемой жидкости, размажьте ее по стеклу петлей, предварительно прокаленной в пламени спиртовки и охлажденной. Площадь полученного мазка должна быть 1,5-2 см в диаметре, а сам мазок необходимо сделать тонким, равномерно распределив в нем материал.

Мазок высушите в струе теплого воздуха. Высушенный мазок должен быть полупрозрачным – сквозь него должен свободно просматриваться текст книги.

После высушивания необходимо фиксировать мазок. После фиксации бактериальные клетки становятся более восприимчивыми к красителям. Для этого предметное стекло закрепите в держателе и проведите 5-6 раз через верхнюю часть пламени спиртовки (5-6 секунд).

**Окрашивание мазка.** Фиксированный препарат поместите на горизонтальную поверхность (в чашку Петри) мазком вверх. На поверхность мазка пипеткой нанесите несколько капель красителя. Количество красителя должно быть достаточным для покрытия всей площади мазка, но он не должен стекать. Фуксин выдерживают на мазке 2-3 минуты, а метиленовый синий 3-5 минут. Краску с мазка смойте водой. Мазок высушите в струе теплого воздуха или осторожно промокните фильтровальной бумагой.

Окрашенный и высушенный мазок микроскопируйте без покровного стекла. Вначале при малом увеличении найдите область мазка с оптимальной плотностью бактериальных клеток, а затем при большом увеличении исследуйте их морфологию.

Зарисуйте в альбом обнаруженные бактериальные клетки, отметьте их форму.

Запишите химическое уравнение молочнокислого брожения. Назовите продукты реакции.

Сравните полученные результаты в группе. Сделайте общий вывод.

## **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.

2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

## **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.

2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.

3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.

4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биолог. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

### **Лабораторная работа № 3** **Морфология маслянокислых бактерий**

*Оборудование и материалы:* микроскоп, фарфоровые стаканы, предметные и покровные стекла, скальпель, препаровальные иглы, спиртовки, держатели, чашка Петри, фильтровальная бумага, водяная баня, пробирки с резиновыми пробками.

*Реактивы:* дистиллированная вода, растворы красителей (фуксин, по Граму), этиловый спирт, клубни картофеля, мел в порошке.

*Пояснения к заданию.* Маслянокислые бактерии в *анаэробных* условиях вызывают разложение углеводов до масляной кислоты. Кроме этого в бродильной культуре можно обнаружить и другие соединения: уксусную, пропионовую, муравьиную и другие кислоты, этиловый спирт, водород, углекислый газ.

Этот тип брожения возбуждает большая группа анаэробных *спорообразующих палочек* (бацилл), относящихся к *кlostридиям* (*Clostridium*). Эти палочки достигают 7-12 мкм длиной и в процессе спорообразования приобретают форму веретена или сигары, поскольку эндоспора растягивает стенки бактериальной клетки.

Бактерии-кlostридии встречаются в почве, в илистых отложениях озер, прудов и загрязненных рек, в молоке, на поверхности растений и в растительных остатках. Чаще других видов встречается, открытая С.Н. Виноградским, кlostридия *Cl. pasteurianum*.

Маслянокислые бактерии способны сбраживать не только простые сахара, но и более сложные углеводы – крахмал, пектиновые вещества, глицерин и другие. В качестве источника азота они могут использовать белки и продукты их распада, а также аммонийный и даже свободный азот атмосферы. Характерной особенностью кlostридий является окрашивание их цитоплазмы в бурый или голубой цвет при обработке йодом (раствором Люголя).

*Выполнение работы.* Развитие типичных маслянокислых бактерий удастся получить на средах с картофелем. Для этого сырой очищенный клубень картофеля нарезают ломтиками, которые затем помещают в пробирку. Предварительно на дно пробирки насыпают около 1 г мела для нейтрализации кислот, образующихся при брожении.

Пробирки на 2/3 объема наполняют водопроводной водой и помещают в водяную баню с температурой 80°C, где выдерживают 15-20 мин, или кипятят в течение 5-10 мин. Такая тепловая обработка убивает вегетативные клетки бактерий, тогда как более устойчивые эндоспоры маслянокислых бактерий остаются живыми.

Пробирки с содержимым закрывают пробками и оставляют при температуре 28-30°C. Через 3-5 суток в пробирках развивается маслянокислое брожение: ломтики картофеля всплывают кверху, а на поверхности среды появляются пузырьки газа и образуется пена. При открывании пробирки ощущается запах масляной кислоты.

#### **Препарат 1. Морфология маслянокислых бактерий**

Микроскопическое изучение маслянокислых бактерий проводят в раздавленной капле. Для этого из глубины жидкости стеклянной трубочкой переносят каплю на предметное стекло, добавляют 1 каплю раствора Люголя. Каплю исследуемой жидкости накрывают покровным стеклом и микроскопируют при большом увеличении.

Чаще всего в препарате обнаруживают бактерию *Clostridium pasteurianum*. Это крупные подвижные палочки с заостренными концами (вегетативная форма) или с

булавовидно утолщенным одним концом (споровая форма). В местах утолщения клетки заметно овальное тельце – эндоспора, сильно преломляющая проходящий сквозь нее свет.

## Препарат 2. Окрашивание бактерий по Граму

Сущность окрашивания по Граму состоит в том, что клеточная стенка некоторых бактерий образует с красителями трифенилметанового ряда (генцианвиолетом или кристаллвиолетом) и йодом окрашенный комплекс сине-фиолетового цвета, плохо растворимый в спирте. Такие бактерии относят к грамположительным.

Другие бактерии такой способностью не обладают, это грамотрицательные бактерии. Поскольку обработка спиртом приводит к обесцвечиванию грамотрицательных бактерий, их дополнительно окрашивают каким-либо контрастным красителем, например, фуксином. При дополнительном окрашивании эти бактерии воспринимают цвет второго красителя (в случае окрашивания фуксином – розовую).

Последовательность окрашивания бактерий по Граму

Применяемый реактив	Окраска бактериального мазка	
	Вид 1	Вид 2
Краситель генцианвиолет или кристаллвиолет	Фиолетовая	Фиолетовая
Раствор Люголя	Черная	Черная
Этиловый спирт	Фиолетовая	Обесцвечивание
Краситель фуксин основной	Фиолетовая	Красная (розовая)
<b>ВЫВОД:</b>	Грам(+) тип	Грам(-) тип

Бактерии-клостридии, вызывающие разложение пектиновых веществ, - это преимущественно грамположительные бактерии. Для установления этого признака готовят мазок исследуемого материала, высушивают и фиксируют, как при простом окрашивании.

Обезжирьте стекло этиловым спиртом – протрите его с обеих сторон. Поместите на обезжиренное стекло каплю исследуемой жидкости, размажьте ее по стеклу петлей, предварительно прокаленной в пламени спиртовки и охлажденной. Площадь полученного мазка должна быть 1,5-2 см в диаметре, а сам мазок необходимо сделать тонким, равномерно распределив в нем материал.

Мазок высушите в струе теплого воздуха. Высушенный мазок должен быть полупрозрачным – сквозь него должен свободно просматриваться текст книги.

После высушивания необходимо фиксировать мазок. После фиксации бактериальные клетки становятся более восприимчивыми к красителям. Для этого предметное стекло закрепите в держателе и проведите 5-6 раз через верхнюю часть пламени спиртовки (5-6 секунд).

Окрашивание мазка. Фиксированный препарат поместите на горизонтальную поверхность (в чашку Петри) мазком вверх. На поверхность мазка пипеткой нанесите несколько капель красителя. Количество красителя должно быть достаточным для покрытия всей площади мазка, но он не должен стекать. Краситель генцианвиолет или кристаллвиолет выдерживают на мазке 1-2 минуты, после чего на препарат наливают раствор Люголя. В результате такой обработки мазок приобретает черную окраску. После обработки раствором Люголя мазок промывают 96% спиртом до исчезновения серовато-фиолетовых струек. После этого препарат промывают водой и высушивают.

Окрашенный и высушенный мазок микроскопируют без покровного стекла. Вначале при малом увеличении найдите область мазка с оптимальной плотностью бактериальных клеток, а затем при большом увеличении исследуйте их морфологию.

Грамположительные бактерии-клостридии окрашиваются в сине-фиолетовый цвет, а в случае присутствия в мазке грамм,трицательных бактерий они окрашиваются в розовый цвет.

Зарисуйте в альбом обнаруженные бактериальные клетки, отметьте их форму.

Запишите химическое уравнение молочнокислого брожения. Назовите продукты реакции.

Сравните полученные результаты в группе. Сделайте общий вывод.

### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.

2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.

2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.

3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.

4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биолог. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

## **Лабораторная работа № 4**

### **Микробиологическое исследование заквасок и кисломолочных продуктов**

Цель занятия: Ознакомиться с полезной микрофлорой заквасок и классификацией кисломолочных продуктов в зависимости от состава микрофлоры заквасок.

Ознакомиться с микробиологическими методами контроля качества заквасок и кисломолочных продуктов.

Освоить метод микроскопического исследования заквасок и кисломолочных продуктов на наличие посторонней микрофлоры.

Оборудование и материалы: Микроскоп; спиртовка; предметные стекла; бактериологические петли; иммерсионное масло; краска Муромцева; фильтровальная бумага; лоток с рельсами; промывалка.

Кисломолочные продукты (кефир, сметана, творог, ряженка, йогурт, кисломолочный бифидопродукт, кисломолочный продукт с ацидофильной палочкой); жидкие закваски на стерильном молоке

### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.

2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.

2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.

3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.

4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

### **Лабораторная работа № 5** **Физиология и биохимия грибов**

*Оборудование и материалы:* бродильные приборы, микроскоп, фарфоровые стаканы, предметные и покровные стекла, микроскопические петли, препаровальные иглы, спиртовки, держатели, чашка Петри, фильтровальная бумага.

*Реактивы:* прессованные дрожжи, дистиллированная вода, растворы красителей (метиленовый синий), 10% раствор сахара, хлебные сухари, прожаренные в духовке, 10% раствор NaOH, йод кристаллический, баритовая вода - Ba(OH)<sub>2</sub>

**Задание 1.** Изучить спиртовое брожение, вызываемое дрожжами

**Задание 2.** Плодовые тела перитеции

При большом увеличении можно увидеть, как устья перитеция в окружающую воду выходят бесцветные узкоцилиндрические сумки с нитевидными сумкоспорами. Сумка со спорами напоминает по форме колчан со стрелами.

Зарисуйте в альбом обнаруженные клетки, отметьте их форму.

**Задание 3.** Плодовое тело трутовика

При малом увеличении можно видеть полости разрезанных трубочек, окруженные сплетением гиф. При большом увеличении находят небольшие участки гимениального слоя, на котором видны булавовидные базидии и расположенные между ними парафизы. На вершине базидии расположены овальные базидиоспоры.

Зарисуйте в альбом обнаруженные клетки, отметьте их форму.

Сравните полученные результаты в группе. Сделайте общий вывод.

#### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.

2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.

2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.

3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.

4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

5. Экология микроорганизмов: учебник для студ. ун-тов, обуч. по спец. 012400 "Микробиология" и др. биолог. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2004. - 272 с.

### **Лабораторная работа № 6** **Санитарная микробиология**

*Оборудование и материалы:* микроскоп, фарфоровые стаканы, предметные и покровные стекла, микроскопические петли, препаровальные иглы, спиртовки, держатели, чашка Петри, фильтровальная бумага.

*Реактивы:* дистиллированная и водопроводная вода, растворы красителей (метиленовый синий), 10% раствор сахара, 10% раствор NaOH, йод кристаллический, баритовая вода - Ва(OH)<sub>2</sub>

**Задание 1.** Изучить микробиоту рта

**Задание 2.** Провести микробиологическое исследование водопроводной воды

Зарисуйте в альбом обнаруженные клетки, отметьте их форму.

Сравните полученные результаты в группе. Сделайте общий вывод.

#### **Основная литература:**

1. Микробиология: метод. пособие / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т; [Текст] / авт.-сост. С. А. Прохорова. - Мурманск: МГПУ, 2009. - 53 с.

2. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студентов учреждений ВПО, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" [Текст] / Нетрусов А.И., Котова И.Б. - М.: Академия, 2012. - 378 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов [Текст] / Гусев М.В., Минеева Л.А. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 464 с.

2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебник для студ. мед. училищ [Текст] / под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. Кривошеина. - М.: Мастерство, 2001; Высшая школа. - 224 с.

3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 608 с.

4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биолог. спец. [Текст] / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. ; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004.

5. Экология микроорганизмов: учебник для студ. ун-тов, обуч. по спец. 012400 "Микробиология" и др. биолог. спец. [Текст] / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; под ред. А.И. Нетрусова. - М.: Академия, 2004. - 272 с.

#### **IV. Методические рекомендации по подготовке реферата**

Алгоритм написания реферата:

1 этап – определение темы.

2 этап – определение структуры реферата.

3 этап – подробное раскрытие информации.

4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

5 этап – представление списка использованной литературы.