

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)



по научно-методической работе

А.А.Панфилов

« 10 » 11 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

Направление подготовки – 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки - «Общая биология»

Уровень высшего образования - академический бакалавриат

Форма обучения – заочная (ускоренное обучение на базе ВПО)

Семестр	Трудоем- кость /зач. ед./час	Лекции, зач. час.	Лабор. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	5(180)	6	8	139	Экзамен -27,к.р.
Итого	5(180)	6	8	139	Экзамен -27, к.р.

Владимир 2014 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Медицинская микробиология» являются исследование теоретических основ жизнедеятельности микроорганизмов: наследственности, изменчивости, метаболизма, закономерности взаимоотношения с окружающей средой и живыми организмами, распространения в природе, взаимодействия с факторами внешней среды и живыми организмами, их роли в круговороте веществ. Объект изучения микробиологии - бактерии, а также определенные группы дрожжеподобных и мицелиальных грибов, микроскопические водоросли, простейшие.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Медицинская микробиология» входит в базовый блок 1 программы бакалавриата её вариативную часть, дисциплину по выбору (код Б1.В.ДВ.7.1). Курс находится на стыке естественнонаучных дисциплин, связанных с изучением морфологии бактерий, проблем эволюции микроорганизмов, выделением, культивированием и их идентификацией. Предшествующие дисциплины: общая биология, ботаника, зоология, цитология и гистология, биохимия и молекулярная биология.

Данная дисциплина является предшествующей для следующих курсов: введение в биотехнологию, основы иммунологии, физиология человека и животных, основы медицинских знаний и здоровый образ жизни, безопасность жизнедеятельности, медицинская биохимия, биохимия и физиология микроорганизмов, экология микроорганизмов, патогенные микроорганизмы и инфекционные болезни и др.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **ЗНАТЬ** и владеть базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

2) **УМЕТЬ** применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);

3) **ВЛАДЕТЬ** способностью применять знание принципов клеточной организации биологических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практ. занят.	Лаб. работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР			
1	Предмет и задачи микробиологии			3		4			60		3,5/50%	
2	Особенности строения клеток микроорганизмов	4		3		4			79		3,5/50%	
Всего				6		8	+		139	+	10/50%	Экзамен-27

#### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1. Предмет и задачи микробиологии.** Микробиология – наука, предметом которой являются микроскопические существа, называемые микроорганизмами, их биологические признаки, систематика, экология, взаимоотношения с другими организмами.

Микроорганизмы – наиболее древняя форма организации жизни на Земле. По количеству они представляют собой самую значительную и самую разнообразную часть организмов, населяющих биосферу.

К микроорганизмам относят: бактерии, вирусы, грибы, простейшие, микроводоросли. Общий признак микроорганизмов – микроскопические размеры, они отличаются строением, происхождением, физиологией. Они легко приспосабливаются к условиям существования, высокая выносливость к теплу, холоду, недостатку влаги, способность к быстрому размножению. Активно участвуют в различных превращениях веществ в природе.

Многие микроорганизмы имеют и отрицательное значение. Они могут являться

возбудителями болезней человека, животных и растений, вызывая порчу пищевых продуктов, нанося большой ущерб народному хозяйству.

Достижения современной микробиологии базируются на развитии физики, химии, биологии, биохимии. Задачи современной микробиологии разнообразны, специфичны, что из нее выделился ряд специализированных дисциплин - медицинская, ветеринарная, сельскохозяйственная и промышленная.

**2. Особенности строения клеток микроорганизмов.** В зависимости от содержания муреина в клеточной стенке различают грамположительные и грамотрицательные бактерии (по отношению к окраске по Граму).

У грамположительных бактерий пептидогликановый (муреиновый) слой составляет 80 % от массы клеточной стенки. По Граму они окрашиваются в синий цвет. У грамотрицательных бактерий пептидогликановый слой составляет 20 % от массы клеточной стенки и по Граму они окрашиваются в красный цвет.

У грамположительных бактерий наружный слой клеточной стенки содержит липопротеиды, гликопротеиды, тейхоевые кислоты, у них отсутствует липополисахаридный слой. Клеточная стенка выглядит аморфной, она не структурирована. Поэтому при разрушении муреинового каркаса бактерии полностью теряют клеточную стенку (становятся протопластами), не способны к размножению. У грамотрицательных бактерий наружный пластический слой четко выражен, содержит липопротеиды, липополисахаридный слой, состоящий из липида А (эндотоксина) и полисахарида (О-антигена). При разрушении грамотрицательных бактерий образуются сферопласты – бактерии с частично сохраненной клеточной стенкой, не способные к размножению.

**3. Систематика микроорганизмов.** Согласно современной систематике патогенные микроорганизмы относятся к царству прокариот, патогенные простейшие и грибы – к царству эукариот, вирусы объединяются в отдельное царство – *Vira*.

Все прокариоты, имеющие единый тип организации клеток, объединены в один отдел – *Bacteria*. Однако отдельные их группы отличаются структурными и физиологическими особенностями. На этом основании выделяют: собственно бактерии, актиномицеты, спирохеты, риккетсии, хламидии, микоплазмы.

В настоящее время для систематики микроорганизмов используется ряд таксономических систем:

1. Нумерическая таксономия. Признает равноценность всех признаков. Для ее применения необходимо иметь информацию о многих десятках признаков. Видовая принадлежность устанавливается по числу совпадающих признаков.

2. Серотаксономия. Изучает антигены бактерий с помощью реакций с иммунными сыворотками. Наиболее часто применяется в медицинской бактериологии. Недостаток – бактерии не всегда содержат видоспецифический антиген.

3. Хемотаксономия. Применяются физико-химические методы, с помощью которых исследуется липидный, аминокислотный состав микробной клетки и определенных ее компонентов.

4. Генная систематика. Основана на способности бактерий с гомологичными ДНК к трансформации, трансдукции и конъюгации, на анализе внехромосомных факторов наследственности – плазмид, транспозонов, фагов.

Совокупность основных биологических свойств бактерий можно определить только у чистой культуры – это бактерии одного вида, выращенные на питательной среде.

Мембранные структуры бактериальных клеток. Клеточная стенка – упругое ригидное образование толщиной 150–200 ангстрем. Клеточная стенка имеет два слоя:

- 1) наружный – пластичный;
- 2) внутренний – ригидный, состоящий из муреина.

Выполняет следующие функции:

- 1) защитную, осуществление фагоцитоза;

- 2) регуляцию осмотического давления;
- 3) рецепторную;
- 4) принимает участие в процессах питания деления клетки;
- 5) антигенную (определяется продукцией эндотоксина – основного соматического антигена бактерий);
- 6) стабилизирует форму и размер бактерий;
- 7) обеспечивает систему коммуникаций с внешней средой;
- 8) косвенно участвует в регуляции роста и деления клетки.

Клеточная стенка при обычных способах окраски не видна, но если клетку поместить в гипертонический раствор (при опыте плазмолиза), то она становится видимой.

Клеточная стенка вплотную примыкает к цитоплазматической мембране у грамположительных бактерий, у грамотрицательных бактерий клеточная стенка отделена от цитоплазматической мембраны периплазматическим пространством.

**4. Метаболизм микроорганизмов.** Микроорганизмы ассимилируют питательные вещества в виде небольших молекул, поэтому белки, полисахариды и другие биополимеры могут служить источниками питания только после расщепления их экзоферментами до более простых соединений.

Метаболиты и ионы поступают в микробную клетку различными путями.

Пути поступления метаболитов и ионов в микробную клетку.

1. Пассивный транспорт (без энергетических затрат):

- 1) простая диффузия;
- 2) облегченная диффузия (по градиенту концентрации, с помощью белков-переносчиков).

2. Активный транспорт (с затратой энергии, против градиента концентрации; при этом происходит взаимодействие субстрата с белком-переносчиком на поверхности цитоплазматической мембраны).

Встречаются модифицированные варианты активного транспорта – перенос химических групп. В роли белков-переносчиков выступают фосфорилированные ферменты, поэтому субстрат переносится в фосфорилированной форме. Такой перенос химической группы называется транслокацией.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология	Сущность
<b>Технология объяснительно иллюстративного обучения</b>	
Технология формирования приемов учебной работы	Данная технология основана на формировании и просвещении студентов-биологов с организацией их репродуктивной деятельности. Основная цель — это выработка как общенаучных (организационных, интеллектуальных, информационных и др.), так и специальных (предметных) умений. Как правило — это усвоение и воспроизведение готовой учебной информации с использованием средств наглядности (схемы, таблицы,

	презентации и др.)
<b>Технологии личностно-ориентированного (адаптивного) обучения</b>	
Технология дифференцированного обучения	Смысл дифференцированного обучения состоит в том, чтобы, принимая во внимание индивидуальные особенности каждого отдельного студента (уровень подготовки, развития, особенность мышления, познавательный интерес к предмету), определить для него наиболее целесообразный и эффективный вид деятельности, формы работы и типы заданий.
Технология обучения	Сущность модульной технологии заключается в самостоятельном со стороны студента или с помощью преподавателя достижении конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе со специально разработанным модулем или функциональным блоком, включающим в себя содержание и способы овладения этим содержанием
Технология формирования учебной деятельности	Учебная деятельность рассматривается как особая форма учебной активности студентов, направленная на приобретение знаний с помощью решения разработанной преподавателем системы учебных задач и тестов как формы контроля знаний.
Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Представляют собой совокупность технологий, обеспечивающих фиксацию информации, её обработку и информационные обмены (передачу, распространение, раскрытие). К ИКТ относят компьютеры, программное обеспечение и средства электронной связи.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Проверка качества усвоения знаний в течение курса проводится как в устной, так и в письменной форме. Это выступления студентов с сообщениями, представления рефератов и презентаций по теме, письменная проверка знаний по курсу.

Промежуточная аттестация – экзамен.

### **6.1. Тематика лабораторных работ по дисциплине**

1. Техника безопасности при работе в химических и микробиологических лабораториях.
2. Оптические микроскопы. Техника микроскопии. "Висячая" и "раздавленная" капля
3. Иммерсионная микроскопия при исследовании бактериальных клеток
4. Определение концентрации бактериальных клеток методом световой микроскопии.

### **6.2 Темы курсовых работ**

Курсовая работа является первой работой, требующей от него освоения элементов научно-исследовательской работы

Курсовая работа имеет следующую структуру:

- титульный лист ;
- оглавление;
- текст работы, структурированный по главам (введение, основная часть , состоящая из глав и параграфов);
- заключение;
- список литературы;

2. Общий объем курсовой работы не должен превышать 2000 слов, исключая пробелы, рисунки, схемы и приложения (до 10 страниц шрифтом Times New Roman, размер 14, межстрочный интервал – 1,5). Количество слов в работе подсчитывается автоматической функцией редактора MS Word и пишется на титульном листе. Превышение объема работы является серьезным нарушением и может повлечь за собой снижение оценки.

3. Структура текста курсовой работы устанавливаются кафедрой исходя из характера работы и учебной дисциплины, по которой она выполняется.

4. Текст работы должен демонстрировать:

- знакомство автора с основной литературой по рассматриваемым вопросам;
- умение выделить проблему и определить методы ее решения;
- умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов;

- владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом;
- приемлемый уровень языковой грамотности.

Студенты заочной формы обучения представляют курсовые работы не позднее дня начала очередной сессии. Студент имеет право выбрать одну из предложенных тем или предложить собственную с обоснованием выбора.

### **Темы курсовых работ:**

1. Основы учения об инфекции. Патогенность и вирулентность микроорганизмов.
3. Световая микроскопия при выявлении возбудителя и определении его вида.
4. Антитела, свойства, функции. Иммунокомпетентные клетки, их свойства.
5. Микробиологические методы идентификации возбудителей: выращивание, выделение чистой культуры.
6. Биопленки – сообщества микроорганизмов. Механизм формирования. Роль в развитии инфекции.
7. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы и их практическое применение.

### **6.3 Темы контрольных работ**

#### **Тема 1: Культивирование и рост микроорганизмов**

##### **Содержание темы:**

1. Методы культивирования прокариотных организмов.
2. Типы питательных сред и основные требования, предъявляемые к ним.
3. Охарактеризовать основные параметры роста микроорганизмов в статической культуре.
4. Влияние различных факторов на рост и развитие микроорганизмов (рН, температуры, излучения и др.).
5. Элективные методы культивирования микроорганизмов.
6. Рост бактериальной популяции в периодической культуре.
7. Непрерывные культуры микроорганизмов.

#### **Тема 2: Морфология, строение и размножение прокариот.**

##### **Содержание темы:**

1. Особенности строения бактерий прокариотных организмов, их отличия от эукариот.
2. Морфологические типы бактериальных клеток, их размеры.
3. Строение бактериальной клетки.
4. Особенности химического состава и структуры клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий.
5. Цитоплазматическая мембрана и мембранные структуры бактериальной клетки.
6. Многофункциональность цитоплазматической мембраны.
7. Особенности организации ядерного аппарата бактерий.
8. Органы движения бактерий.
9. Количество, строение и расположение жгутиков у бактерий.
10. Фимбрии и их функции. Капсулы, слизи, чехлы и их функции.

#### **Тема 3: Метаболизм бактерий.**

##### **Содержание темы:**



1. Особенности конструктивного и энергетического метаболизма микроорганизмов.
2. Типы питания прокариот.
3. Хемотрофия и фототрофия; органотрофия и литотрофия; автотрофия и гетеротрофия.
4. Основные механизмы поступления питательных веществ в клетку: пассивная и облегченная диффузия, активный транспорт, перенос групп

#### **Тема 4: Генетика бактерий**

##### **Содержание темы:**

1. Наследственность и ее материальная основа.
2. Особенности организации генетического аппарата бактерий и локализация ДНК (нуклеоид и плазмиды).
3. Плазмиды как независимые репликоны.
4. Типы плазмид, классификация плазмид.
5. Системы распределения и зависимости.
6. Функции плазмид.
7. Мобильные генетические элементы – транспозоны.
8. Генетический код и синтез белка.
9. Типы изменчивости бактерий.
10. Общие закономерности генетического материала прокариот и эукариот.

#### **Тема 5: Предмет и задачи микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и для человека**

##### **Содержание темы:**

1. Предмет и задачи курса "Микробиология с основами вирусологии" и его связь с другими биологическими дисциплинами.
2. Положение микробиологии в системе биологических наук.
3. Теоретическое и практическое значение изучения микроорганизмов.
4. Понятие термина «микроорганизмы».
5. Положение бактерий в системе органического мира.
6. Классические и современные методы изучения микроорганизмов в связи с особенностью их морфологии.
7. Распространение микроорганизмов в биосфере и их глобальная роль в становлении жизни на планете.
8. Роль микроорганизмов в жизни человека, основные направления микробиологии, связанные с этим.

#### **6.4 Вопросы к экзаменационным билетам по дисциплине «Медицинская микробиология»**

1. Работы А. Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, значение в развитии и становлении медицинской микробиологии.
2. И.И. Мечников и П. Эрлих. Открытие клеточных и гуморальных факторов иммунитета.
4. Основные принципы классификации бактерий. Таксономические категории (вид, штамм, клон, чистая культура, смешанная культура).
5. Морфология, ультраструктура и химический состав бактерий.

6. Методы окраски бактерий. Красители. Механизм взаимодействия красителя с отдельными структурами бактериальной клетки. Окраска по Граму.
7. Клеточная стенка гр(+) и гр(-) бактерий, сходство и отличия.
8. Капсула бактерий. Методы выявления.
9. Жгутики, пили бактерий. Методы выявления.
10. Споры бактерий. Методы выявления.
11. Понятие о вирусе, вирионе. Этапы становления и развития вирусологии, роль Д.И. Ивановского. Современные достижения вирусологии.
12. Морфология, ультраструктура, химический состав вирусов. Принципиальное отличие вирусов от бактерий.
13. Репродукция вирусов. Основные стадии взаимодействия вирусов с клеткой хозяина.
14. Принципы классификации вирусов.
15. Бактериофаги. История открытия, морфология, ультраструктура, химический состав.
16. Действие на микроорганизмы факторов окружающей среды (физических, химических, биологических).
17. Антимикробные мероприятия в профилактике и лечении инфекционных болезней.
18. Морфология бактерий. Формы и размеры бактериальной клетки.
19. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и назначение.
20. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.
21. Классификация микроорганизмов по типам питания и способам получения энергии.
22. Рост микроорганизмов. Основные параметры и особенности отдельных фаз роста.
23. Рост бактерий в непрерывных и периодических культурах.
24. Действие физических и химических факторов на рост микроорганизмов.
25. Природа антимикробных веществ и методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
26. Понятие о стерилизации и дезинфекции.
27. Метаболизм микроорганизмов. Основные представления.
28. Транспорт веществ у прокариот. Понятие о протон-движущей силе.
29. Оксигенный фотосинтез у прокариот. Транспорт электронов. Источник энергии. Примеры.
30. Аэробное дыхание бактерий. Строение дыхательной цепи у бактерий.

31. Анаэробное дыхание. Микроорганизмы, восстанавливающие нитраты, сульфаты и другие соединения.

32. Определение понятия “брожение”. Спиртовое брожение, молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение. Микробы-участники.

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Основная литература:

1. Медицинская микробиология. Вирусные болезни [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Н. Д. Ющука. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435847.html>

2. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Зверев В.В. [и др.]; под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 360 с.<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434956.html>

3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html>

4. "Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация"/ под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427989.html>

### Дополнительная литература:

1. "Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация"/ под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427989.html>

2. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.П. Пехов. - 3-е изд., стереотип. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430729.html>

3. Емцев В. Т. Микробиология : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направлениям и специальностям агрономического образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин .— 8- изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2014 .— 445 с. : ил., портр. — (Бакалавр, Углубленный курс) .— Библиогр.: с. 427 .

4. Пономарев Алексей Петрович. Электронная микроскопия нанобактерий и других представителей микро- и наномира / А.П. Пономарев. – Владимир: ИП Журавлёва. – 2011. – 180 с.

5. Прозоркина Н. В., Рубашкина Л.А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии : учебное пособие для медицинских училищ и колледжей / — Изд. 5-е, доп. и перераб. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2010 .— 379 с.


6. Нетрусов А. И., Котова И.Б. Микробиология : учебник для вузов по направлению "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова .— Москва : Академия, 2012 .— 379 с.


7. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология № 01.2016 [Электронный ресурс] / гл. ред. С.В. Костров - М. : Медицина, 2016. <http://www.studentlibrary.ru/book/0208-0613-2016-1.html>

#### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционный курс читается в аудитории (ауд. 133-1). Для лекций: мультимедийные средства (персональный компьютер, диапроектор), презентации, наглядные пособия и др. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории (ауд. 133-1) с использованием следующего оборудования: модуль типа ФМ-02-200 с фильтрами типа «Владипор» №2 для микрофльтрации, лабораторный рН-метр «Эксперт-001», оптический микроскоп «Olympus-CX-41 (Япония), укомплектованный «электронным окуляром» DCM300, прибор капиллярного электрофореза «Капель-105М», термостат ТВ-80СПУ, фотоэлектрический фотометр КФК-3, оптический тринокулярный микроскоп «Микромед-3 ЛЮМ», рефрактометр УРЛ-1, сухожар ШС-80-01 СПУ, центрифуга лабораторная СМ-6М, бытовой холодильник +4°C, лабораторные электронные весы SCL-150, а также дополнительное оборудование и материалы.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» и профилю подготовки «Медицинская микробиология».

Рабочую программу составил: д. б. н., профессор кафедры биологии и экологии ВлГУ Пономарев А.П. 

Рецензент: ведущий научный сотрудник ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», кандидат биологических наук МАНИН Борис Леонидович, 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ протокол заседания кафедры №6/1 от 10.11. 2014 г.

Заведующий кафедрой  Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.04.03 «Биология» протокол №2/1 от 10.11.2014 года

Председатель:  Трифонова Т.А.

#### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программа переутверждена:

На 2016-2017 учебный год. Протокол заседания кафедры №20 от 25.04.2016 г.

Заведующий кафедрой  Трифонова Т.А.

Программа переутверждена:

На \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.

Программа переутверждена:

На \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.