



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Дальневосточный федеральный университет»  
 (ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
 Руководитель ОП

*С. Стоник*  
 Стоник В.А.  
 (подпись) (Ф.И.О. рук.ОП)  
 «08» сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Заведующий кафедрой  
 биоорганической химии и  
 биотехнологии  
 ДОКУМЕНТОВ  
*С. Стоник*  
 Стоник В.А.  
 (подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
 «08» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Микробиология**  
 Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
 специализация «Медицинская химия»  
**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5  
 лекции 18 часов  
 практические занятия -/- час.  
 лабораторные работы 18 час.  
 в том числе с использованием МАО лек. 12/лаб. 12 час.  
 всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
 в том числе с использованием МАО 24 час.  
 самостоятельная работа 108 час.  
 в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
 контрольные работы (количество) не предусмотрено  
 курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено  
 зачет -/- семестр  
 экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2016 № 1174.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН протокол № 1 от «08» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН академик В.А. Стоник  
 Составитель: д.б.н., проф., член-корр Михайлов В.В.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

### Specialist's degree in 04.05.01 Fundamental and Applied Chemistry Specialization "Medical Chemistry"

**Course title:** Microbiology

**Variable part of Block 1, 4 credits**

**Instructor:** Mikhailov V.V.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- ability to abstract thinking, analysis, synthesis (GC-1);
- ability to perceive, to develop and use the theoretical foundations of traditional and new sections of chemistry in solving professional problems (GPC-1);
- possession of skills of chemical experiment, synthetic and analytical methods of preparation and research of chemical substances and reactions (GPC-2);
- ability to conduct scientific research on the subject and have formulated new scientific and applied results (SPC-1);

#### **Learning outcomes:**

- possession of a system of basic chemical concepts and methodological aspects of chemistry, forms and methods of scientific knowledge (SPC-3);
- ability to apply basic laws of natural science in the discussion of the results (SPC-4).

#### **Course description:**

Discipline "Microbiology" covers a wide range of issues related to microbiology history, the present state of microbiology, the value of this science in solving biological problems.

#### **Main course literature:**

1. Krasnikova L.V. Mikrobiologiya [Microbiology]. – St.Peterburg: Troitskiy most, 2012. – 293 p. (rus) - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:733013&theme=FEFU>
2. Sidorenko O. D., Borisenko E.G., Van'kova A.A., Vojno L.I. Mikrobiologiya: Uchebnik dlya agrotekhnologov [Microbiology: Textbook for agricultural technologies]. - M.: INFRA-M, 2010. - 287 p. (rus) - Access: <http://znanium.com/bookread.php?book=203961>
3. Kol'man Ya., Rem K.-G. Naglyadnaya biohimiya [Visual Biochemistry]. - M.: Binom, Laboratoriya znaniy, 2012. - 469 p. (rus) - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>  
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.html>
4. Knorre D.G., Godovikova T.S., Myzina S.D. Bioorganicheskaya himiya: uchebnoe posobie [Bioorganic Chemistry: Textbook]. - Novosibirsk.: Izd-vo Novosibirskogo universiteta, 2011. - 480 p. (rus) - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

**Form of final knowledge control: exam**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Микробиология»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Микробиология» разработана для студентов специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация «Медицинская химия» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению. Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана: Б1.В.ДВ.2.1. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа). Дисциплина включает 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ, 108 часов самостоятельной работы, из которых 27 часов - на подготовку к экзамену, завершается экзаменом. Реализуется в 5 семестре.

Дисциплина «Микробиология» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Биоорганическая химия», «Биология с основами экологии».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с историей микробиологии, современным состоянием микробиологии, значением этой науки в разрешении общебиологических проблем.

**Целью** дисциплины является углубленное изучение современной общей микробиологии, которая является фундаментальной биологической дисциплиной, неразрывно связанной с химией, биохимией и биотехнологией.

### **Задачи:**

1. Получить знания об истории микробиологии;
2. Освоить современную филогенетическую систему бактерий, архей и эукарий;
3. Получить знания о современном состоянии и путях развития микробиологии, значении этой науки в разрешении общебиологических проблем.
4. Привить навыки анализа полученных экспериментальных данных, научить работать с научной и справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины «Микробиология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3)	Знает	Основы естественнонаучных дисциплин (в том числе химии и биологии).
	Умеет	Применять полученные знания для выработки научного мировоззрения.
	Владеет	Системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.
Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4)	Знает	Основные разделы химии и биологии.
	Умеет	Применять теоретические знания для анализа результатов экспериментов.
	Владеет	Теоретическими знаниями и практическими навыками для анализа полученных результатов и формулировки выводов и предложений.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Микробиология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, групповые дискуссии.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Тема 1. Возникновение и развитие микробиологии (2 час.)

Предмет и задачи микробиологии. Ведущая роль микробиологии в разрешении общебиологических проблем. Многоцарственная система живого органического клеточного мира. Неклеточный мир: вирусы, вириды. Различия между эукариотами и прокариотами. Бактерии и археи. Обоснование микробиологии как науки. Универсальное филогенетическое древо жизни. Открытие микроорганизмов А. ван Левенгуком, Р. Гуком, А. Кирхером. Основатель современной микробиологии - Луи Пастер. «Золотой век» микробиологии - работы Р. Коха, М. Бейеринка, И.И. Мечникова. Значение работ С.Н. Виноградского. Биохимическое единство жизни - А. Клейвер, Н. ван Ниль, Я. Донкер. Исследования К. Воуза.

### Тема 2. Систематика бактерий и архей (4 час.)

Термины и понятия: систематика, таксономия, классификация, идентификация, номенклатура, фенотип, генотип, классическая и генотипическая систематика. Полифазная таксономия. Задачи и значение

систематики. Систематика - наука о биоразнообразии и филогении. Историческая справка о возникновении и развитии систематики. Естественные и искусственные системы. История систематики микроорганизмов. Основные положения «Международного кодекса номенклатуры бактерий» Значение коллекций культур микроорганизмов. Рутинная классификация: «взвешивание» признаков, нумерический анализ. Фенотипические признаки: морфология, подвижность - жгутики, трансмембранный электро - химический потенциал, капсулы, слизистые слои, чехлы, фимбрии и пили, споробразование, культуральные признаки, физиологические признаки - 8 типов трофии, типы дыхания, типирование бактериофагами, серологические признаки, окраска по Граму, строение клеточной стенки и мембраны и их функции, размножение бактерий, липидный и жирнокислотный состав, белковая таксономия. Геносистематика.

История открытия и изучения нуклеиновых кислот: Гоппе-Зейлер, Ф. Мишер, А. Коссель, Р. Альтман, П. Левин, Р. Фельген, А.Р. Кизель, А. Н. Белозерский, опыт Ф. Гриффитса и его объяснение О. Эвери, Ф. Мак Леодом и Р. Мак Карти. Модель ДНК Уотсона-Крика. Правила Э. Чаргаффа. основополагающие работы по геносистематике - Белозерский, Спириин и Шугаева, Ли, Вайль и Барбю. Нуклеотидный состав ДНК. Размер генома. Фингерпринтинг. ДНК-ДНК-гибридизация. ДНК-рРНК-гибридизация. ДНК-зонды. Секвенирование. основополагающая работа Цукеркандла и Полинга. Значение работ по сиквенсурибосомных РНК для филогении микроорганизмов и других форм жизни. Исследования Д. де Лея и К. Воуза. Границы применимости различных методов систематики. Современная систематика бактерий и архей (краткое описание типов (филумов)).

### **Тема 3. Культивирование, рост и развитие бактерий (4 час.)**

Выделение. Накопительные культуры и принцип элективности. Аксенические культуры. Основные типы питательных сред. Культивирование, действие химических, физических и биологических факторов. Химический состав бактериальной клетки. Поступление веществ в клетку, питание. Параметры кривой роста. Стерилизация.

### **Тема 4. Метаболизм (2 час.)**

Ферменты. Пути катаболизма гексоз. Фруктозо-1,6- бисфосфатный путь (Эмдена-Мейергофа-Парнаса). Пентозофосфатный путь. Путь Энтнера-Дудорофа. Цикл трикарбоновых кислот. Типы брожения. Дыхание. Кометаболизм. Анаболизм. Регуляция метаболизма. Эволюция путей метаболизма.

### **Тема 5. Генетика бактерий (2 час.)**

Синтез белка и генетический код: репликация ДНК, транскрипция ДНК,

генетический код, синтез белка. Мутации. Передача признаков и генетическая рекомбинация: трансформация, конъюгация и плазмиды, трансдукция. Рестрикция и модификация. Молекулярное клонирование. Слияние протопластов.

#### **Тема 6. Вирусы (2 час.)**

Открытие Д.Я. Ивановского. Работы Бейеринка, Стэнли, Туорта, д'Эреля. Размножение вирусов. ДНК-содержащие бактериофаги: литический цикл инфекции. Лизогения. РНК-содержащие бактериофаги. Вироиды.

#### **Тема 7. Грибы, водоросли, простейшие (2 час.)**

Понятие о грибах, водорослях, простейших. Общий план строения, сведения о функциях, роли в биосфере, современная классификация.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### **Лабораторная работа № 1**

##### **Тема: Приготовление питательных сред**

Продолжительность занятия – 4 часа

**Метод проведения:** Научно-исследовательский. Разбор конкретных ситуаций.

Приготовление органических и синтетических жидких, полужидких и твёрдых (агаризованных) питательных сред для культивирования микоорганизмов различных физиологических групп. Стерилизация. Устройство автоклава. Стерилизация глюкозы и других сахаров. Учёт результатов опытов.

#### **Лабораторная работа № 2**

##### **Тема: Окраска бактерий по Граму**

Продолжительность занятия – 4 часа

**Метод проведения:** Научно-исследовательский. Разбор конкретных ситуаций.

Окраска по Граму – основной метод окраски в бактериологии. Окрашивание фиксированного мазка генциановым фиолетовым. Обработка мазка раствором Люголя. Обесцвечивание мазка спиртом (20 секунд). Окрашивание мазка водным фуксином или сафранином. Учёт результатов опытов.

#### **Лабораторная работа № 3**

##### **Тема: Культивирование, рост и развитие микроорганизмов.**

Продолжительность занятия – 6 часов

**Метод проведения:** Научно-исследовательский. Разбор конкретных ситуаций.



Культивирование микроорганизмов, наличие питательных веществ для энергетических и конструктивных реакций. Требования разных групп микроорганизмов к источникам энергии и химическим элементам. Выращивание и поддержание микробных культур в лаборатории. Учёт результатов опытов.

#### **Лабораторная работа № 4**

**Тема: Санитарно-гигиенический контроль условий производства.**

Продолжительность занятия – 4 часа

**Метод проведения:** Научно-исследовательский. Разбор конкретных ситуаций.

Проведение микробиологического исследования материалов производства, микробиологического контроля санитарного состояния оборудования, инвентаря, тары, спецодежды и рук производственного персонала, воздуха производственных помещений и воды, используемой в технологических процессах. Учёт результатов опытов.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Микробиология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Возникновение и развитие микробиологии Раздел 2. Систематика бактерий и архей Раздел 3. Культивирование, рост и развитие бактерий Раздел 4. Метаболизм	ПК-3 ПК-4	Знает	Собеседование (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену № 1-44.
			Умеет	Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Коллоквиум (УО-2)	
2.	Раздел 5. Генетика	ПК-3	Знает	Собеседование (УО-1).	Вопросы к

бактерий Раздел 6. Вирусы Раздел 7. Грибы, водоросли, простейшие	ПК-4	Групповая дискуссия (УО-4).	экзамену № 45-89.
	Умеет	Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
	Владеет	Коллоквиум (УО-2)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Красникова Л.В. Микробиология : учебное пособие для вузов / Л.В. Красникова. - Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2012. – 293 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:733013&theme=FEFU>
2. Сидоренко О.Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 287 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=203961>
3. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем ; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова. – М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2012. - 469 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>  
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.html>
4. Кнорре Д.Г., Годовикова Т.С., Мызина С.Д. Биоорганическая химия: учебное пособие - Новосибирск.: Изд-во Новосибирского университета, 2011. - 480 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература (печатные и электронные издания)**

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии /под ред. : К. Уилсона, Дж. Уолкера ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. – М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2012. - 848 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:705602&theme=FEFU>
2. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия : учебник для вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - М.: Высшая школа, 2003, - 479 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3328&theme=FEFU>

3. Пиневи́ч, А.В. Микробиология. Биология прокариотов. 3 т. / А.В. Пиневи́ч. – С-Пб.: Издательский дом Санкт-Петербургского Университета, 2007 - 965 с.

<http://www.twirpx.com/file/1027511/>

4. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для ВУЗов / Е.З.Теппер, В.К.Шильникова. - М: Дрофа, 2004 – 175 с.

<http://www.twirpx.com/file/403339/>

5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. - М.: Дрофа, 2006. - 544 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248553&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. <http://www.edu.ru/>
6. <http://window.edu.ru/>

**Перечень информационных технологий и программного обеспечения**  
Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=159675\\_1&course\\_id=4959\\_1](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=159675_1&course_id=4959_1)

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины «Микробиология»**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Микробиология».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Микробиология», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, коллоквиумы и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Микробиология».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к лабораторным работам и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к лабораторным работам.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана

лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на

рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лабораторных работ используются как приборная база ДВФУ, так ТИБОХ ДВО РАН.

Мультимедийная лекционная аудитория (экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150\* настенно-потолочный моторизованный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305\*229 , проектор BenQ MW 526 E).

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы.

Аквадистиллятор электрический “PHS AQUA” 10, холодильник “Samsung”, холодильник низкотемпературный 6385 GFL, морозильник Веко, коллектор фракций “BioRad - 2110”, центрифуга MiniSpin “Eppendorf”, ротационный испаритель “Hei-Vap”, вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, весы Ohaus AX224RU, весы BL 310, Sartorius, центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, магнитная мешалка MMS-3000 BioSan, стерилизатор паровой ВК-75, термостат электрический ТС-1/80, СПУ, стерилизатор воздушный ГП-80, встряхиватель Excella 25 Eppendorf, встряхиватель SkyLine ELMi, встряхиватель Laboshake 500 Gerhardt, жидкостной хроматограф “Shimadzu A20”, рН-метр MP220 Mettler Toledo, рН-метр PB-11 Sartorius, микроскоп SC30 Olympus, микроскоп Биолам-И Ломо, автоматические пипетки.

Для самостоятельной работы используется читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Микробиология»  
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2017**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	25 час	Опрос перед началом занятия (УО-1). Отчет по лабораторной работе (ПР-6)
2.	В течение семестра	Подготовка к дискуссии на заданную тему.	25 час	Коллективная дискуссия (УО-4).
3.	В течение семестра	Подготовка к сдаче коллоквиумов.	31 час	Коллоквиум (УО-2).
4.	16-18 неделя	Подготовка к сдаче экзамена	27 час	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (опрос, коллоквиумы и др.).

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям (работа с литературой, проработка тем лекционных занятий), подготовку к собеседованиям, групповым дискуссиям, коллоквиумам.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

#### Подготовка к коллоквиумам и групповым дискуссиям

При подготовке к коллоквиумам и групповым дискуссиям рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем. Составить план-конспект ответов на все вопросы коллоквиума и/или групповой дискуссии.

#### Критерии оценивания коллоквиума/групповой дискуссии

##### Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

### **Отметка "Хорошо"**

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

### **Подготовка к лабораторным работам**

Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам включает в себя: проработку и анализ теоретического материала, составление плана выполнения лабораторной работы, описание проделанной работы (тексты, таблицы, схемы и т.п.).

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо составлять конспект предстоящей лабораторной работы, которую предстоит выполнить, а также ответить (устно) на вопросы собеседований перед данной лабораторной работой.

Конспект представляет собой краткую письменную запись содержания лабораторной работы, предназначенную для последующего восстановления информации с различной степенью полноты. Как и любой другой конспект, конспект лабораторной работы должен удовлетворять следующим требованиям: систематичность, логичность, связность текста. Если в целом записи не отражают логики полного текста, если между отдельными частями записей нет смысловой связи, то такие выдержки не представляют никакой информационной ценности при выполнении работ, то есть конспектом как таковым не является. В конспект включаются не только основные положения, но и доводы, их обосновывающие, конкретные факты и примеры, но без их подробного описания.

Ценность конспекта состоит в том, что студент волен вести записи так, как ему удобно. То есть не существует строго регламентированной последовательности как таковой, однако при этом существуют определенные способы ведения конспектов с соблюдением последовательности.

Наглядные и удобные конспекты, составляемые самостоятельно являются неотъемлемой частью подготовки к лабораторному занятию.

### **Структура отчета по лабораторной работе**

Отчеты по лабораторным работам представляются в письменном виде в рабочей тетради.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов и экспериментов, список литературы, расчеты и т.д.

Структурно отчет по лабораторной работе комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме;
- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.;
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т.д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

### **Критерии оценивания лабораторных работ**

• 100-85 баллов - работа выполнена правильно, с соблюдением необходимой последовательности, оборудование и объекты подобраны самостоятельно. Требования техники безопасности полностью соблюдены. Цель и выводы сформулированы полностью, в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки.

• 84-76 баллов - работа выполнена в правильной последовательности, но допущены 1-2 несущественные ошибки в работе. Требования техники

безопасности соблюдены. Цель и выводы сформулированы, допущены небольшие неточности в описании результатов работы.

- 75-61 балл - в ходе проведения работы допущены ошибки, имеются затруднения при интерпретации полученных результатов, сложности при применении полученных знаний в практической деятельности.

- 60-50 баллов – не способен самостоятельно выполнить работу, результаты работы не позволяют сделать правильный вывод, умения делать выводы, логически и грамотно описывать наблюдения отсутствуют.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Микробиология»  
Специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2017**

## I. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Микробиология»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3);	Знает	Основы естественнонаучных дисциплин (в том числе химии и биологии).
	Умеет	Применять полученные знания для выработки научного мировоззрения.
	Владеет	Системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.
Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);	Знает	Основные разделы химии и биологии.
	Умеет	Применять теоретические знания для анализа результатов экспериментов.
	Владеет	Теоретическими знаниями и практическими навыками для анализа полученных результатов и формулировки выводов и предложений.

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Возникновение и развитие микробиологии Раздел 2. Систематика бактерий и архей Раздел 3. Культивирование, рост и развитие бактерий Раздел 4. Метаболизм	ПК-3 ПК-4	Знает	Собеседование (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену № 1-44.
			Умеет	Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Коллоквиум (УО-2)	
2.	Раздел 5. Генетика бактерий Раздел 6. Вирусы Раздел 7. Грибы, водоросли, простейшие	ПК-3 ПК-4	Знает	Собеседование (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену № 45-89.
			Умеет	Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Коллоквиум (УО-2)	

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Микробиология»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3);	знает	Основы естественнонаучных дисциплин (в том числе химии и биологии).	Знание основных определений и терминов естественных наук. Знание основных понятий и формулировок законов естественных наук	Способность сформулировать основные законы естественных наук. Способность перечислить и раскрыть суть основных законов естественных наук
	умеет	Применять полученные знания для выработки научного мировоззрения.	Умения использовать знания в области естественных наук для формирования отношения к окружающему миру.	Способность применять знания для формирования мировоззрения, в основе которого лежат законы естественных наук.
	владеет	Знанием естественных наук и пониманием их роли в выработке научного мировоззрения.	Владение знанием законов естественных наук и пониманием их роли в выработке научного мировоззрения.	Способность усвоить основные законы естественных наук и понимание их важной роли в формировании научного мировоззрения.
Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4)	знает	Основные разделы химии и биологии.	Знание основных определений и терминов химии и биологии. Знание основных понятий и формулировок законов химии и биологии.	Способность сформулировать основные законы химии и биологии. Способность перечислить и раскрыть суть основных законов химии и биологии.
	умеет	Применять теоретические знания для анализа результатов экспериментов.	Умение применять знания основных законов различных разделов химии и биологии для интерпретации результатов эксперимента.	Способность использовать теоретические знания в различных разделах химии и биологии для анализа полученных результатов.
	владеет	Теоретическими и знаниями и практическими навыками для анализа полученных результатов и формулировки выводов и предложений.	Владение теоретическими знаниями в различных разделах химии и биологии, необходимыми для анализа результатов эксперимента и дальнейшего планирования исследований.	Способность применять знания в области химии и биологии для анализа полученных результатов, формулировки обоснованных выводов и предложений.

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Микробиология»

**Промежуточная аттестация студентов** дисциплине «Микробиология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине «Микробиология» предусмотрен экзамен (5 семестр). Экзамен проводится в устной форме: устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

### Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. Многоцарственная система живого мира.
3. История микробиологии.
4. Экологическая ниша.
5. Открытие вирусов.
6. Неклеточный мир: вирусы, вирионы, прионы.
7. Значение работ Л. Пастера.
8. Систематика бактерий и архей: термины и понятия.
9. Вирусы.
10. Задачи и значение систематики.
11. Рестрикция и модификация.
12. Классическая и генотипическая систематика.
13. Биохимическое единство жизни.
14. Реликтовые сообщества бактерий и архей.
15. Грибы.
16. История систематики.
17. Понятие об экосистеме.
18. Основные положения «Международного кодекса номенклатуры бактерий».
19. Нуклеотидный состав ДНК.
20. Аксенические культуры.
21. Значение коллекций культур микроорганизмов.
22. История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
23. Поступление веществ в прокариотную клетку.
24. Основные параметры кривой роста.
25. Границы применимости различных методов систематики.
26. Аут- и синэкология.
27. Водоросли.
28. Лизогения.



29. Окраска по Граму.
30. Генетическая рекомбинация: трансформация.
31. Современная микробная экология.
32. Нумерический анализ.
33. Фенотипические признаки бактерий (рутинная идентификация).
34. Метаболический путь Энтнера-Дудорофа.
35. Местообитание.
36. Экология - биологическая наука.
37. РНК-содержащие бактериофаги.
38. Мутуализм.
39. ДНК-содержащие бактериофаги: литический цикл инфекции.
40. ДНК-ДНК-гибридизация.
41. Химический состав бактериальной клетки.
42. Геносистематика.
43. Ферменты.
44. Цикл углерода и кислорода.
45. Цикл азота в биосфере.
46. Восемь типов трофии у прокариот.
47. Отличия про- и эукариот
48. Отличия бактерий и архей.
49. Значение работ С.Н. Виноградского.
50. Цикл фосфора.
51. Симбиоз.
52. Работы Р. Коха.
53. Важнейшая роль прокариот в создании и поддержании гомеостаза биосферы.
54. Прокариоты и эволюционный процесс.
55. «Золотой век» микробиологии.
56. Полифазная таксономия.
57. Определитель Берги-1994.
58. Культивирование бактерий.
59. Консорции и сукцессии.
60. Цикл серы.
61. Метаболический путь Эмбдена-Мейергофа-Парнаса.
62. Размножение вирусов.
63. Генетическая рекомбинация: конъюгация и плазмиды.
64. Работы М. Бейеринка.
65. Цианобактерии и строматолиты.
66. Экология микроорганизмов.

67. Значение работ Д. де Лея и К Везе.
68. Теории происхождения жизни на Земле.
69. «The Prokaryotes» (1992): попытка филогенетической систематики.
70. Основные типы питательных сред.
71. Экосистема по Тэнсли и биогеоценоз по Сукачёву.
72. Революция в современной систематике живого.
73. Пентозофосфатный путь катаболизма гексоз.
74. Отличия живого от неживого, жизнь и космос.
75. Брожение.
76. Белковая таксономия.
77. Слияние протопластов.
78. Генетическая рекомбинация: трансдукция.
79. Теории происхождения эукариотной клетки.
80. Молекулярное клонирование.
81. Цикл трикарбоновых кислот.
82. Значение работ В.И. Вернадского.
83. Гомеостаз экосистемы.
84. Использование микроорганизмов человеком.
85. Идентификация бактерий.
86. Дрожжи.
87. Отношение микроорганизмов к температуре, рН, Eh, aw, солёности, кислороду.
88. Ведущая роль микробиологии в разрешении общебиологических проблем.
89. Стратегия поиска новых биоактивных метаболитов микроорганизмов.

### **Образцы экзаменационных билетов**

## **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение**

**высшего профессионального образования**

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**Школа естественных наук**

ООП 04.05.01–Фундаментальная и прикладная химия

специализация «Медицинская химия»

Дисциплина «Микробиология»

Форма обучения очная

Семестр 5 \_\_\_\_\_ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

**Экзаменационный билет № 1**

1. Предмет и задачи микробиологии
2. Неклеточный мир: вирусы, вирионы, прионы.
3. Химический состав бактериальной клетки.

Зав. кафедрой

В.А. Стоник

М.П.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение**

**высшего профессионального образования**

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**Школа естественных наук**

ООП 04.05.01 –Фундаментальная и прикладная химия

специализация «Медицинская химия»

Дисциплина «Микробиология»

Форма обучения очная

Семестр 5 \_\_\_\_\_ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

**Экзаменационный билет № 2**

1. Задачи и значение систематики.Классическая и генотипическая систематика.
2. Культивирование бактерий.
3. Стратегия поиска новых биоактивных метаболитов микроорганизмов.

Зав. кафедрой

В.А. Стоник

М.П.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине**

**«Микробиология»**

**Оценка «Отлично»**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.

3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

4. Ответ самостоятельный.

#### **Оценка «Хорошо»**

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично».

5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

#### **Оценка «Удовлетворительно»**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### **Оценка «Неудовлетворительно»**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

**Текущая аттестация студентов по дисциплине «Микробиология»** проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Микробиология» проводится в форме контрольных мероприятий: УО-1, УО-2, УО-4, ПР-6 (опроса, групповой дискуссии, коллоквиумов, выполнения контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (подготовленность к занятиям, активность на занятиях, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

#### **Вопросы собеседований при проверке готовности к лабораторным работам**

##### **Тема: Меры предосторожности при работе в лаборатории**

1. Где необходимо производить все опыты с ядовитыми, неприятно

пахнущими веществами, упаривание кислот и растворов?

2. Где необходимо производить опыты с легко воспламеняющимися веществами?

3. Какие правила необходимо соблюдать при работе с натрием и другими щелочными металлами?

4. При нагревании растворов в пробирке как следует ее держать?

5. Не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью или выделяемыми веществами во избежание брызг на лицо.

6. Как определить запах пахучих веществ, в том числе и выделяющихся газов?

7. Какие правила необходимо соблюдать при работе с твердыми щелочами (измельчение крупных кусочков, наполнение щелочью осушительных колонок, приготовление смесей для сплавления и т.д.)?

8. Какие правила необходимо соблюдать при разбавлении концентрированных кислот, особенно серной?

9. Какие правила необходимо соблюдать при работе с легко воспламеняющимися жидкостями?

10. Какие правила необходимо соблюдать при работе с остатками соединений ртути, других токсичных веществ, а также соединений редких и ценных металлов?

11. Какие правила необходимо соблюдать при работе со стеклянной посудой?

13. Какие правила необходимо соблюдать при работе на роторном испарителе?

14. Какие правила необходимо соблюдать при работе с электрическими приборами?

### **Тема: Оказание первой помощи в лаборатории**

1. Что необходимо делать при попадании на кожу (рук, лица и т.д.) концентрированных кислот (серной, азотной, уксусной и т.д.)?

2. Что необходимо делать при ожоге кожи растворами щелочей или кислот?

3. Что необходимо делать при попадании брызг кислоты или щелочи в глаза?

4. Что необходимо делать при ожоге горячими предметами (стекло, металлы и т.д.)?

6. Что необходимо делать при отравлении хлором, бромом, сероводородом, окисью углерода?

## **Вопросы коллоквиумов**

### **План коллоквиума №1**

1. Обоснование микробиологии как науки.
2. Предмет и задачи микробиологии.
3. История микробиологии.
4. «Золотой век» микробиологии.
5. Многоцарственная система живого мира.
6. Неклеточный мир: вирусы, вириды, прионы.
7. Биохимическое единство жизни.
8. Культивирование, рост и развитие бактерий.
9. Химический состав бактериальной клетки. Поступление веществ в прокариотную клетку, питание.
10. Метаболизм.

### **План коллоквиума №2**

1. Систематика бактерий и архей: термины и понятия.
2. Задачи и значение систематики.
3. История систематики.
4. Классическая и генотипическая систематика.
5. Современная систематика бактерий и архей
6. Границы применимости различных методов систематики.
7. Генетика бактерий.
8. Вирусы.
9. Грибы, водоросли, простейшие. Общий план строения, сведения о функциях, роли в биосфере, современная классификация.

### **Перечень тем для групповой дискуссии**

1. Микробиология как раздел биотехнологии.
2. Различия между эукариотами и прокариотами.
3. Биохимическое единство жизни.
4. Систематика – наука о биоразнообразии и филогении. Задачи и значение систематики. Границы применимости различных методов систематики.
5. Стратегия поиска биоактивных метаболитов микроорганизмов
6. Экология микроорганизмов
7. Биотехнологический потенциал микроорганизмов
8. Биосистематика
9. Теории происхождения эукариотной клетки
10. Жизнь и космос

## Критерии оценки

### I. Устный ответ

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.