



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

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА  
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

СОГЛАСОВАНО  
Научный руководитель ОП  
Сток В. А. Стоик В. А.  
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП  
Чикаловец И. В. Чикаловец И. В.  
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан Факультета промышленных биотехнологий и  
биоинженерии  
Цыганков В. Ю.  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« 27 » 09 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Микробиология  
Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

магистерская программа «Биотехнология в разработке и производстве природных биопрепаратов и продуктов на их основе»

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2  
лекции 18 час.  
практические занятия 24  
лабораторные работы 00 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 8 / пр. - / лаб. 00 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 18 час.  
в том числе с использованием МАО 8 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену - час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282. Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН протокол № 6 от «2»    февраля    2021 г.

Заведующий кафедрой биоорганической химии и биотехнологии ШЕН академик В.А. Стоик

Составители: член.корр. В.В. Михайлов

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Цели и задачи освоения дисциплины:

**Цель:** 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» обучающиеся должны знать основные разделы химии и биологии, уметь применять полученные знания к объяснению различных фактов и решению задач, иметь навыки проведения опытов и объяснения их результатов. У обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности - ОК-1;
- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач - ОПК-1;
- владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации - ОПК-2;
- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях - ОПК-3.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются общекультурные и общепрофессиональные компетенции, единые для всех выпускников ДВФУ:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на	Знает	Основные правила коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.

государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	Умеет	Осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.
	Владеет	Навыками коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.
<b>ПК-3</b> Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.	Знает	Правила представления результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций.
	Умеет	Использовать современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности для представления результаты выполненной работы.
	Владеет	Современными способами представления результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

### Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося		Формы промежуточной аттестации
			Лек	СР	
	Раздел 1. Возникновение и развитие микробиологии.	2	2	10	УО-3
	Раздел 2. Систематика бактерий и архей		4	14	

	Раздел 3. Культивирование, рост и развитие бактерий		4	14	
	Раздел 4. Метаболизм		2	18	
	Раздел 5. Генетика бактерий		2	18	
	Раздел 6. Вирусы		2	8	
	Раздел 7. Грибы, водоросли, простейшие		2	8	
	Итого:		18	90	

Форма обучения – очная.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия 18 часов

#### Раздел 1. Возникновение и развитие микробиологии (2 часа)

Предмет и задачи микробиологии. Обоснование микробиологии как науки. Ведущая роль микробиологии в разрешении общебиологических проблем. 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. Клюйвер, Н. ван Ниль, Я. Донкер. Исследования К. Воуза.

#### Раздел 2. Систематика бактерий и архей (4 часа)

**Тема 1.** Многоцарственная система живого органического клеточного мира. Неклеточный мир: вирусы, вироиды. Различия между эукариотами и прокариотами. Бактерии и археи. 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

**Тема 2.** Геносистематика, работы Белозерского, Спирина и Шугаева, Ли, Вайля и Барбю. Размер генома. Фингерпринтинг. ДНК-ДНК-гибридизация. ДНК-рРНК-гибридизация. ДНК-зонды. Секвенирование, сиквенс рибосомных 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)).

### **Раздел 3. Культивирование, рост и развитие бактерий (4 часа)**

Выделение бактерий из природных источников. Накопительные культуры и принцип селективности. 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.

### **Раздел 4. Метаболизм (2 часа)**

Катаболизм. 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.

### **Раздел 5. Генетика бактерий (2 часа)**

Синтез белка (генетический код, репликация ДНК, транскрипция ДНК). Мутации. Передача признаков и генетическая рекомбинация: трансформация, конъюгация и плазмиды, трансдукция. Рестрикция и модификация. Молекулярное клонирование. Слияние протопластов.

### **Раздел 6. Вирусы (2 часа)**

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

### **Раздел 7. Грибы, водоросли, простейшие (2 часа)**

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

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том

числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	В течение семестра	Подготовка к лекционным занятиям, изучение литературы, подготовка презентации (сообщения)	78 часов	УО-3 (сообщение)
7	16-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	12 часов	зачет
Итого:			90часа	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в

которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Для того чтобы самостоятельная работа принесла наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой. Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

#### *Методические рекомендации к подготовке сообщения (презентации)*

Компьютерную презентацию, выполненную по выбранной теме сообщения, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов - то есть электронных страничек, занимающих весь экран монитора (без присутствия панелей программы). Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. К слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;

- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалом (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах). Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеет осознать содержание слайда. Если какая-то картинка появилась на 5 секунд, а потом тут же сменилась другой, то аудитория будет считать, что докладчик ее подгоняет. Обратного (позитивного) эффекта можно достигнуть, если докладчик пролистывает множество слайдов со сложными таблицами и диаграммами, говоря при этом «Вот тут приведен разного рода *вспомогательный* материал, но я его хочу пропустить, чтобы не перегружать выступление подробностями». Правда, такой прием делать в *начале* и в *конце* презентации – рискованно, оптимальный вариант – в середине выступления.

Если на слайде приводится сложная диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами (например, «На этой диаграмме приводится то-то и то-то, зеленым отмечены показатели А, синим – показатели Б»), с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступить к ее обсуждению. Каждый слайд, в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к *оформлению презентации*. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Яркие краски, сложные цветные построения, излишняя анимация, выпрыгивающий текст или иллюстрация — не самое лучшее дополнение к научному докладу. Также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Наилучшими являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуются не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Неконтрастные слайды будут смотреться тусклыми и невыразительными, особенно в светлых аудиториях. Для лучшей ориентации в презентации по ходу

выступления лучше пронумеровать слайды. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы). Для акцентирования внимания на какой-то конкретной информации слайда можно воспользоваться лазерной указкой.

Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MSExcel. Для ввода числовых данных используется числовой формат с разделителем групп разрядов. Если данные (подписи данных) являются дробными числами, то число отображаемых десятичных знаков должно быть одинаково для всей группы этих данных (всего ряда подписей данных). Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическими элементами диаграммы. Структурные диаграммы готовятся при помощи стандартных средств рисования пакета MSOffice. Если при форматировании слайда есть необходимость пропорционально уменьшить размер диаграммы, то размер шрифтов реквизитов должен быть увеличен с таким расчетом, чтобы реальное отображение объектов диаграммы соответствовало значениям, указанным в таблице. В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов — в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MSWord или табличного процессора MSExcel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Для показа файл презентации необходимо сохранить в формате «Демонстрация PowerPoint» (Файл — Сохранить как — Тип файла — Демонстрация PowerPoint).

#### *Критерии оценки*

Критерии оценки	Содержание оценки
1. Содержательный критерий	Знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет
2. Логический критерий	Стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность
3. Речевой критерий	Использование языковых (метафоры, фразеологизмы, пословицы, поговорки и т.д.) и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.
4. Психологический критерий	Взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания

5. Критерий соблюдения дизайн-эргономических требований к компьютерной презентации	Соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики, дизайн презентации не
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Возникновение и развитие микробиологии.	ОПК-2 ПК-3	знает умеет владеет	Презентация с докладом (УО-3).	вопросы к зачету 1-30
	Раздел 2. Систематика бактерий и архей	ОПК-2 ПК-3	знает умеет владеет	Презентация докладом (УО-3). с	
	Раздел 3. Культивирование, рост и развитие бактерий	ОПК-2 ПК-3	знает умеет владеет	Презентация докладом (УО-3). с	
	Раздел 4. Метаболизм	ОПК-2 ПК-3	знает умеет владеет	Презентация докладом (УО-3). с	
	Раздел 5. Генетика бактерий	ОПК-2 ПК-3	знает умеет владеет	Презентация докладом (УО-3). с	
	Раздел 6. Вирусы	ОПК-2 ПК-3	знает умеет владеет	Презентация докладом (УО-3). с	
	Раздел 7. Грибы, водоросли, простейшие	ОПК-2 ПК-3	знает умеет владеет	Презентация докладом (УО-3). с	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности,

а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

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

### **Основная литература**

1. 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>
2. Проскурина, И. К. Биохимия: учебник для вузов / И. К. Проскурина. – Москва: Академия, 2014. – 334 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785637&theme=FEFU>
3. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами : учебное пособие для медицинских вузов / под ред. Е. С. Северина, А. Я. Николаева Москва : ГЭОТАР-Медиа , 2005. – 448 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:252733&theme=FEFU>
4. Биоорганическая химия: учебное пособие / Д. Г. Кнорре, Т. С. Годовикова, С. Д. Мызина [и др.]. - Новосибирск.: Изд-во Новосибирского университета, 2011. - 480 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Биологическая химия / Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. М.:Высшая школа, 2000. <http://log-in.ru/books/biologicheskaya-khimiya-knorre-d-g-myzina-s-d-o-zhivom/>
2. Биохимия человека / Р. Марри, Д. Греннер М.: Мир, 1993. <http://www.alleng.ru/d/bio/bio042.html>
3. Основы биохимии. В 3-х т./ А.Ленинджер М.: Мир, 1985. [http://www.newlibrary.ru/author/lenindzher\\_a.html](http://www.newlibrary.ru/author/lenindzher_a.html)
4. Биологическая химия / Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. М.: Медицина, 1998. [http://kingmed.info/knigi/Biohimia/book\\_3250/Biologicheskaya\\_himiya-Berezov\\_TT\\_Korovkin\\_BF\\_-1998-pdf](http://kingmed.info/knigi/Biohimia/book_3250/Biologicheskaya_himiya-Berezov_TT_Korovkin_BF_-1998-pdf)
5. Биохимия. В 3-х т / Л.Страйер М.: Мир, 1985. <http://mol-biol.ru/books/biohimiya-v-3-tomah-strayer-l-1984-1985-djvu.html>
6. Биохимия / Комов В.П., Шведова В.Н М.:Дрофа, 2004. <https://fixesciesminister.files.wordpress.com/2015/09/komov-biohimiya-skachat-uchebnik.pdf>

7. Основы биохимии / Филиппович Ю.Б. М.: Издательство "Агар", 1999. <http://www.twirpx.com/file/1065244/>
8. Biotechnology (Биотехнология) : учебно-методическое пособие / Г.В. Рябкова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. - 152 с <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213279.html>
9. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем.-2-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html>
10. Никитина, Е.В. Микробиология: Учебник/ Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетникова.- СПб: Лань, 2011.-368 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4904](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4904)
11. Современная биохимия в схемах/ Музил Я., Новакова О., Кунц К.: Пер. с англ. М.: Мир, 1984.
12. Молекулярная биология клетки / Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др.: Пер. с англ. М.: Мир, 1993. – 444 с.
13. Атлас по биологии клетки / Ролан Ж.-К., Селоши А., Селоши Д. Пер с франц. М.: Мир, 1997.
14. Справочник биохимика / Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К.: Пер. с англ. М.: Мир, 1991.
15. Биологические мембраны. / Ред. Дж. Финдлей, У.Эванс. М.: Мир, 1990.
16. Физические основы молекулярной биологии: учебное пособие Уэй, Т: Пер. с англ. Долгопрудный: Издат. Дом «Интеллект», 2010.

**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.pubmed.com>
6. <http://www.medline.ru>
7. <http://www.twirpx.com/files/biology/biochemistry>
8. <http://mol-biol.ru/books>

**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)

Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Химия [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee?discipline\\_oo=18&class=&learning\\_character=&accessibility\\_restriction=&moduletypes%5B%5D=1](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=18&class=&learning_character=&accessibility_restriction=&moduletypes%5B%5D=1)
4. Поисковая система Google Академия <https://scholar.google.ru>

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

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам

необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

*Работа с литературой.* Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

*Подготовка к зачету.* К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все самостоятельные задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690022, Приморский край, г. Владивосток, Проспект 100-летия Владивостока, 159/г ТИБОХ, к. 309 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: Доска аудиторная, мультимедийный проектор Acer X1230PS Projector, модель QNX0902, настенный экран, ноутбук Lenovo IdeaPad S205, модель 2015 г.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

## VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Микробиология» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос (УО). Презентация / сообщение (УО-3).

Презентация/сообщение – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по

представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биохимия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (2-й, весенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса.

### **Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными

возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к зачету**

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.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (презентации) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

## Тематика презентаций (сообщений)

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, вирионы, прионы.
7. Биохимическое единство жизни.
8. Систематика бактерий и архей: термины и понятия.
9. Задачи и значение систематики.
10. История систематики.
11. Классическая и генотипическая систематика.
12. Современная систематика бактерий и архей
13. Границы применимости различных методов систематики.
14. Культивирование, рост и развитие бактерий.
15. Химический состав бактериальной клетки. Поступление веществ в прокариотную клетку, питание.
16. Метаболизм.
17. Генетика бактерий.
18. Вирусы.
19. Грибы, водоросли, простейшие. Общий план строения, сведения о функциях, роли в биосфере, современная классификация.
20. Микробиология как раздел биотехнологии.
21. Различия между эукариотами и прокариотами.
22. Биохимическое единство жизни.
23. Систематика – наука о биоразнообразии и филогении. Задачи и значение систематики. Границы применимости различных методов систематики.

### Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Раскрытие Проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы

<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений